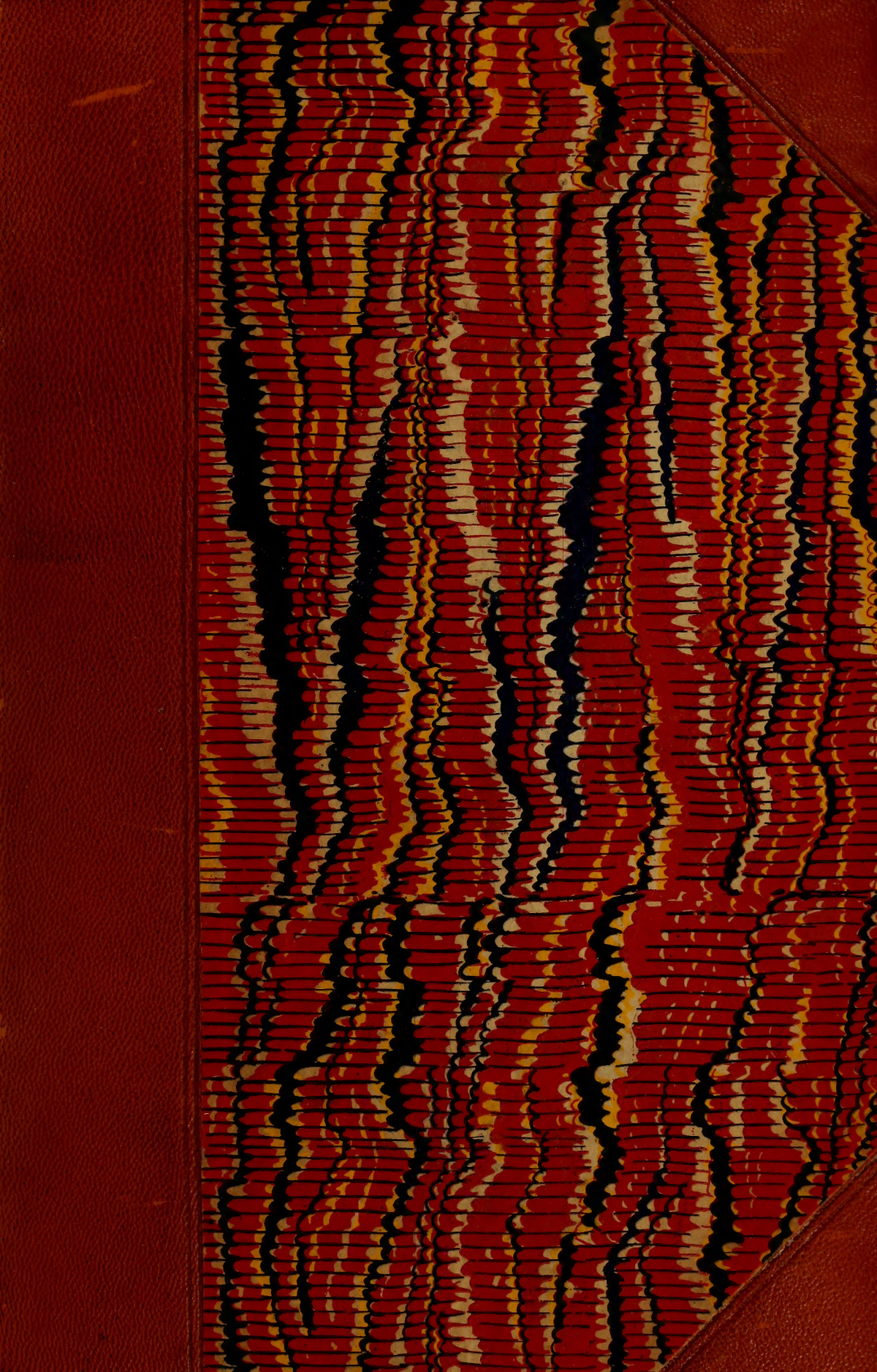
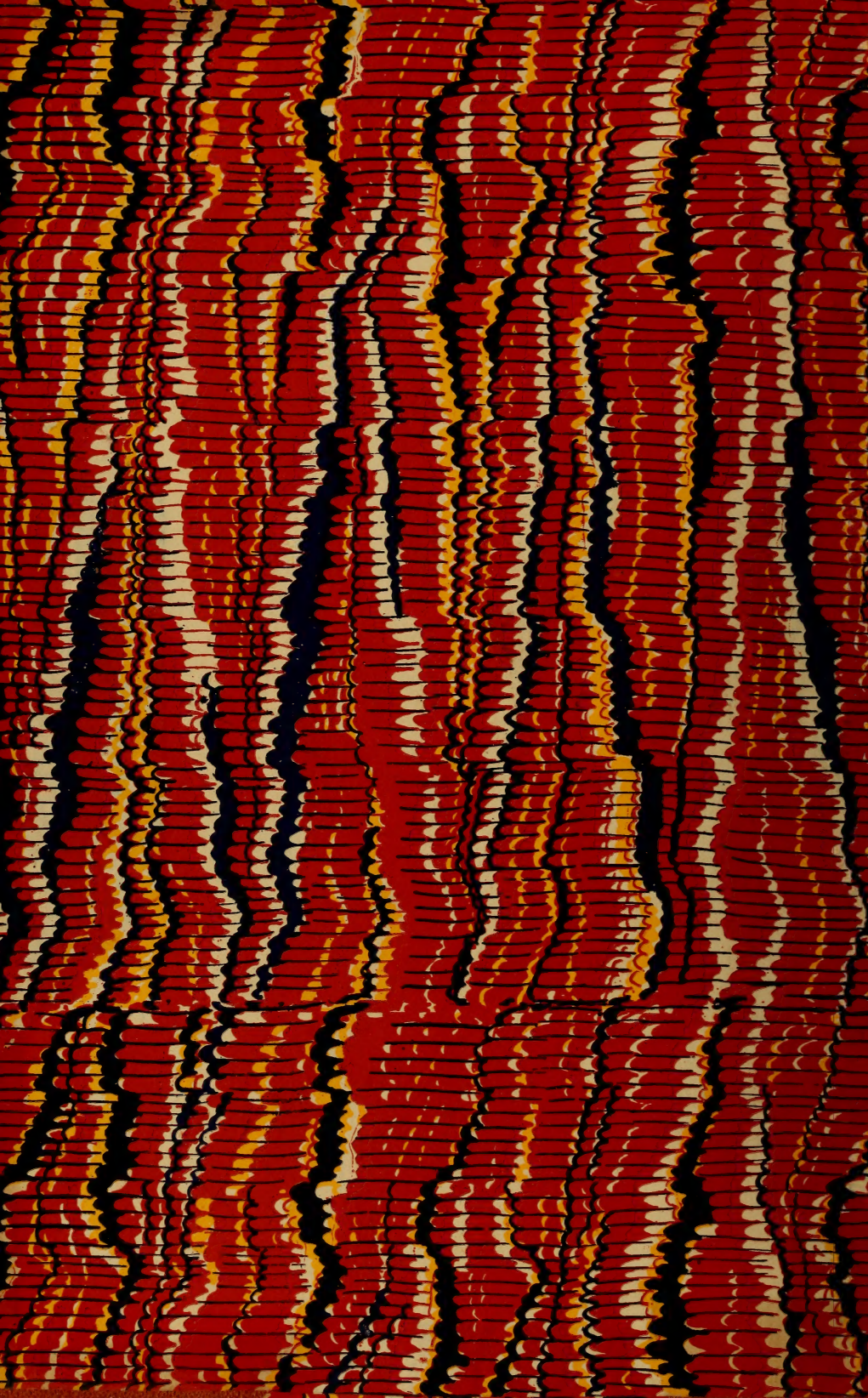




306.4
.N2897
22040
Smith
36

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

Band XI.

Mit 16 Figuren im Text und 8 Tafeln.

SMITHSONIAN INSTITUTION
273889
U. S. NATIONAL MUSEUM

Kiel.
In Kommission bei H. Eckardt.
1898.

Inhalt

von Heft 1 und 2. Band XI.

Heft 1.

Seite

Redaktionelle Notiz 1

Sitzungsberichte Juni 1895 bis März 1896 . . . . . 1—12
Diesjährige Generalversammlung. — L. Weber: Demonstrationsapparat zur Erklärung der elektrischen Masseinheiten. — C. Jensen: Ueber Flechten in der Nähe Schleswigs. — L. Weber: Ueber einen merkwürdigen Blitzschlag. — L. Weber: Die Plastizität des Marmors. — J. Reinke: Ueber Flechten. — Generalversammlung in Itzehoe. — L. Weber: Ueber gelegentliche Beobachtungen und Schätzungen. — Th. Reinbold: Klassifikation der Algen. — H. Kreutz: Ueber einige Ergebnisse der neueren Forschungen auf dem Gebiete der Himmelsphotographie. — A. Krüger und E. Lamp: Demonstrationen in der Sternwarte. — K. Brandt: Salzgehalt und Thierwelt im Kaiser Wilhelm-Kanal. — Ernennung des Baron F. v. Müller zum Ehrenmitglied. — Joh. Hamann: Merkwürdiges Gänseei. — L. Weber: Luftdruckvariometer von von Hefner-Alteneck. — Derselbe: Ueber die Röntgen'schen Strahlen. — H. Ebert: Ueber magnetische Wechselfelder. — V. Hensen: Ueber Vokalklänge.

Vereinsangelegenheiten: Verzeichniss der Mitglieder 1896 . . . . . 13—16

Sitzungsberichte Mai 1896 . . . . . 17—32
F. v. Müller: Dankschreiben und Uebersendung von Notorhyctes Typhlops. — H. Petersen: Zwei seltene Pflanzen auf Alsen. — G. Karsten: Unterstützungsverein der Leopold-Carolin. deutschen Akademie der Naturforscher. — H. Ebert: Untersuchung von V. Felix über Gasentladungen. — E. Lamp: Bestimmung der Entfernungen von Fixsternen. — L. Weber: Elektrische Strassenbahn. — H. Barfod: Dasselfliege.

Sitzungsberichte Juni 1896 . . . . . 33—48
Unterstützungsverein der Leopold-Carolinischen Akademie der Naturforscher. — George Karsten: Der botanische Garten in Buitenzorg. — von Fischer-Benzon: Torfmoor in Dietrichsdorf. — A. Schück: Magnetische Beobachtungen im westlichen Schleswig-Holstein. — J. Reinke: Besichtigung des botanischen Gartens. — H. Haas: Das mineralogische Museum in Kiel. — L. Weber: Tageslichtmessungen in Kiel.

Sitzungsberichte September bis November 1896 . . . . . 49—64
J. Lehmann und H. Haas: Das mineralogische Museum. — K. Brandt: Notorhyctes Typhlops. — H. Haas: Das geologische Profil des Kaiser Wilhelm-Kanals. — Hinkelmann: Die Verbreitung grösserer Thiere im Kanal. — L. Weber: Der gegenwärtige Stand des Flugproblemes. — Derselbe: Registrirapparate für Stromgeschwindigkeit und Stromrichtung. — Besichtigung der Ausstellung. — E. Lamp: Der Sternschnuppenschwarm der Leoniden.

Sitzungsberichte December 1896 bis Februar 1897 . . . . . 65—80
Antarktische Forschung. — L. Weber: Ueber die Mistpoeffers. — Müller: Blitzschläge. — G. D. E. Weyer †. — George Karsten: Ueber die Fortpflanzungsweise der Diatomeen. — Apstein: Ueber das Vorkommen junger Goldbutt in der Ostsee. — A. Schück: Magnetische Beobachtungen an der Kieler Föhrde und Eckernförder Bucht, mit einer Tafel. — E. Stolley: Ueber triassische Diluvialgeschiebe in Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten. — H. Ebert: Leuchterscheinungen in elektrischen Hochfrequenzfeldern.

Smithsonian Institution
FEB 28 1900
National Museum.

Seite

Sitzungsberichte März 1897 . . . . . 81—86
Müller: Ueber die in Schleswig-Holstein vorkommenden Jurageschiebe. — Fack: Ueber das Zahngestell der Cyprinoiden. — Schröter: Beobachtungen aus dem Thierleben. — Groth: Schmetterling. — Schück: Mistpoeffers.

Abhandlungen.
Justus J. H. Schmidt: Neues aus der Flora Holsteins . . . . 87—97
P. Hennings: Beitrag zur Pilzflora von Friedrichsruhe . . . . 99—107
E. Stolley: Die silurische Algenfacies und ihre Verbreitung im skandinavisch-baltischen Silurgebiet . . . . . 109—131
E. Stolley: Einige neue Sendimentärgeschiebe aus Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten . . . . . 133—148
A. Schück: Magnetische Beobachtungen an der Kieler Föhrde und Eckernförder Bucht, übertragen auf 1895,5 . . . . . 149—156
P. Knuth: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein . 157—185
L. Weber: Die Temperaturschwankungen in Kiel. . . . . 187—194

Vereinsangelegenheiten: Bibliothekverzeichniss. — Kassenbericht. — Personalien . . . . . 195—216

Heft 2.

Sitzungsberichte Mai 1897 bis Februar 1898 . . . . . 217—248
Rodewald: Quellungsvorgänge. — L. Weber: Mistpoeffers. — J. Reinke: Anpassungsformen. — Apstein: Schleppnetzversuche. — Knuth: Kleistogame Blüthen des Sonnenthau. — Apstein: Hering in der Schlei. — Hinkelmann: Heringsfang. — A. P. Lorenzen: Das Bodenrelief Schleswig-Holsteins in seinen Beziehungen zu älteren Formationen. — L. Weber: Bericht über die Naturforscherversammlung in Braunschweig. — Ebert: Telegraphie und Telephonie ohne Drähte. — B. Fischer: Krankheitserregende Bakterien. — Harzer: Eigenbewegung der Fixsterne. — K. Brandt: Ueber den gegenwärtigen Stand der Aalfrage. — Fr. Dahl: Ueber die Bildung der Koralleninseln. — R. Apt: Ueber die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Nickeltetrakarbonyls. — P. Knuth: Wie locken die Blumen die Insekten an sich.

Vereinsangelegenheiten: Verzeichniss der neu eingetretenen Mitglieder 248

Abhandlungen.
Otto Jaap: Zur Moosflora der Insel Sylt . . . . . 249—252
P. Knuth: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1897 . . . . . 252—259
Otto Jaap: Zur Pilzflora der Insel Sylt . . . . . 260—266

Sitzungsberichte März 1898 . . . . . 267—279
Geschäftliches. — Justus Schmidt: Neue Erscheinungen über die heimathliche Flora. — P. Knuth: Ueber das zuckerführende Gewebe in den Blüthen von Galanthus nivalis und Leucojum vernum. — L. Weber: Mittheilung über einen die Mistpoeffers betreffenden Versuch. — H. Lohmann: Die San José-Schildlaus und ihre Verwandten.

Vereinsangelegenheiten: An die Botaniker Schleswig-Holsteins . . . 280

Abhandlungen.
Chr. Jensen: Beiträge zur Photometrie des Himmels . . . . 281—346
H. Lohmann: Das Gehäuse der Appendicularien, sein Bau, seine Funktion und seine Entstehung . . . . . 347—407

Vereinsangelegenheiten: Kassenbericht. — Verzeichniss der neu eingetretenen Mitglieder 408

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

Band XI. Erstes Heft.
Mit 1 Figur im Text.

Preis 5 Mark.

Kiel.
In Kommission bei H. Eckardt.
1897.

Zur gefälligen Kenntnissnahme.

Die 5 ersten Bogen dieses Heftes sind sofort nach Drucklegung den Herren Mitgliedern einzeln übersandt nebst Aufbewahrungsmappe. Siehe hierzu die redaktionelle Notiz S. 1.

Titelblatt und Inhaltsverzeichniss des ganzen Bandes XI erscheint mit dem 2. Hefte.

Inhalt

von Heft 1. Band XI.

Seite

Redaktionelle Notiz 1

Sitzungsberichte Juni 1895 bis März 1896 . . . . . 1—12

Diesjährige Generalversammlung. — L. Weber: Demonstrationsapparat zur Erklärung der elektrischen Masseinheiten. — C. Jensen: Ueber Flechten in der Nähe Schleswigs. — L. Weber: Ueber einen merkwürdigen Blitzschlag. — L. Weber: Die Plastizität des Marmors. — J. Reinke: Ueber Flechten. — Generalversammlung in Itzehoe. — L. Weber: Ueber gelegentliche Beobachtungen und Schätzungen. — Th. Reinbold: Klassifikation der Algen. — H. Kreutz: Ueber einige Ergebnisse der neueren Forschungen auf dem Gebiete der Himmelsphotographie. — A. Krüger und E. Lamp: Demonstrationen in der Sternwarte. — K. Brandt: Salzgehalt und Thierwelt im Kaiser Wilhelm-Kanal. — Ernennung des Baron F. v. Müller zum Ehrenmitglied. — Joh. Hamann: Merkwürdiges Gänseei. — L. Weber: Luftdruckvariometer von von Hefner-Alteneck. — Derselbe: Ueber die Röntgen'schen Strahlen. — H. Ebert: Ueber magnetische Wechselfelder. — V. Hensen: Ueber Vokalklänge.

Vereinsangelegenheiten: Verzeichniss der Mitglieder 1896 . . . . . 13—16

Sitzungsberichte Mai 1896 . . . . . 17—32

F. von Müller: Dankschreiben und Uebersendung von Notorhyctes Typhlops. — H. Petersen: Zwei seltene Pflanzen auf Alsen. — G. Karsten: Unterstützungsverein der Leopold-Carolin. deutschen Akademie der Naturforscher. — H. Ebert: Untersuchung von V. Felix über Gasentladungen. — E. Lamp: Bestimmung der Entfernungen von Fixsternen. — L. Weber: Elektrische Strassenbahn. — H. Barfod: Dasselfliege.

Sitzungsberichte Juni 1896 . . . . . 33—48

Unterstützungsverein der Leopold-Carolinischen Akademie der Naturforscher. — George Karsten: Der botanische Garten in Buitenzorg. — von Fischer-Benzon: Torfmoor in Dietrichsdorf. — A. Schück: Magnetische Beobachtungen im westlichen Schleswig-Holstein. — J. Reinke: Besichtigung des botanischen Gartens. — H. Haas: Das mineralogische Museum in Kiel. — L. Weber: Tageslichtmessungen in Kiel.

Fortsetzung siehe 3. Seite des Umschlags.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 1. Band XI Heft 1. 1896.

Vorstand: Geh. R.-R. Dr. G. Karsten, Vors. Amtsgerichtsrath Müller, stellvertr. Vors.
Prof. Dr. L. Weber, 1. Schriftführer. Oberlehrer Dr. Langemann, 2. Schriftführer.
Lehrer A. P. Lorenzen, Bibliothekar. Rentier Ferd. Kähler, Schatzmeister.

Redaktionelle Notiz.

In der Sitzung des Vereins vom 16. März 1896 wurde beschlossen:

Die Schriften des Vereins enthalten a) Sitzungsberichte, b) wissenschaftliche Abhandlungen, c) Mittheilungen über Vereinsangelegenheiten.

Die Sitzungsberichte werden thunlichst bald nach den Sitzungen gedruckt und werden an die Mitglieder des Vereins bogenweise verschickt. Etwa alljährlich erscheinen wissenschaftliche Abhandlungen und Mittheilungen über Vereinsangelegenheiten, welche mit den vorweg übersandten Sitzungsberichten zusammen unter fortlaufender Paginirung und Bogennummer ein Heft der Schriften bilden, und mit dem Heftumschlage versehen werden.

Auswärtige Gesellschaften erhalten die Sitzungsberichte nicht vorweg sondern erst zusammen mit den Abhandlungen als vollständiges Heft.

Zur Asservirung der einzeln übersandten Bögen bis zum Abschlusse des ganzen Heftes wird ein Umschlag versandt.

Auf besonderen an die Schriftleitung zu richtenden Wunsch wird denjenigen Mitgliedern, welche auf die Einzelübersendung der Sitzungsberichte keinen Werth legen, das fertige Heft ebenso wie den auswärtigen Gesellschaften zugestellt.

Sitzungsberichte

Juni 1895 bis März 1896.

Inhalt. Diesjährige Generalversammlung. — L. Weber: Demonstrationsapparat zur Erklärung der elektrischen Masseinheiten. — C. Jensen: Ueber Flechten in der Nähe Schleswigs. — L. Weber: Ueber einen merkwürdigen Blitzschlag. — L. Weber: Die Plastizität des Marmors. — J. Reinke: Ueber Flechten. — Generalversammlung in Itzehoe. — L. Weber: Ueber gelegentliche Beobachtungen und Schätzungen. — Th. Reinbold: Klassifikation der Algen. — H. Kreutz: Ueber einige Ergebnisse der neueren Forschungen auf dem Gebiete der Himmelsphotographie. — A. Krüger und E. Lamp: Demonstrationen in der Sternwarte. — K. Brandt: Salzgehalt und Thierwelt im Kaiser-Wilhelm-Kanal. — Ernennung des Baron Ferd. v. Müller zum Ehrenmitglied. — Joh. Hamann: Merkwürdiges Gänseei. — L. Weber: Luftdruckvariometer von von Hefner-Alteneck. — Derselbe: Ueber die Röntgen'schen Strahlen. — H. Ebert: Ueber magnetische Wechselfelder. — V. Hensen: Ueber Vokalklänge.

Sitzung am 17. Juni 1895.

Unterer Saal der Reichshallen. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller**.
Anwesend circa 18 Mitglieder.

Nach einer vorläufigen Erörterung über den Ort der im August abzuhaltenden Generalversammlung erhielt

Professor L. Weber das Wort, um einen von ihm konstruirten Demonstrationsapparat zur Erklärung der elektrischen Masseinheiten vorzuführen. Die sogenannten absoluten Masseinheiten des ampère (für Stromintensität), volt (für elektromotorische Kraft) und ohm (für Widerstand) haben sich in der Technik bereits so vollständig eingebürgert, dass jeder Installateur elektrischer Anlagen diese Bezeichnungen gebraucht und auch ein gewisses praktisches Vorstellungsbild von diesen Massen besitzt. Trotzdem ist die genaue Definition der absoluten elektrischen Einheiten eine immerhin komplizirte, denn sie besteht aus einer langen Kette von Einzel-Definitionen, welche in letzter Instanz auf die Einheiten der Masse (Gramm), der Länge (Zentimeter) und der Zeit (Sekunde) basirt sind. Während nun die Definition der Einheit für Stromstärke — das ampère — mit Hülfe der einfacheren elektromagnetischen Grundgesetze ausgeführt und durch Benutzung der Tangentenbussole auch experimentell leicht verdeutlicht werden konnte, fehlte es an einem Apparat, welcher in derselben einfachen Weise die Erläuterung des volt — der Einheit für elektromotorische Kraft — zu gebrauchen war.

Der zu diesem Zwecke konstruirte Apparat könnte als eine Dynamomaschine einfachster Art bezeichnet werden, deren magnetisches Feld lediglich dasjenige des Erdmagnetismus ist. Derselbe besteht aus etwa 40 dicken parallelen geraden Kupferdrähten von 50 cm Länge, welche auf einem Cylindermantel von etwa 12 cm Durchmesser angeordnet sind. An der einen Stirnfläche des Cylinders sind alle Stabenden mit einander durch einen Kupferring verbunden, an der andern sind sie isolirt. Auf dieser Seite schleifen zwei diametral gegenüberstehende Bürsten auf den geglätteten Enden. Der Cylinder ist drehbar um seine Axe. Er möge horizontal und senkrecht zum magnetischen Meridian aufgestellt sein. Gibt man nun mittelst Kurbel dem Cylinder eine konstante Drehung, derart dass jeder Punkt des Mantels die Geschwindigkeit von v cm per Sekunde erhält, so wird in jedem Drahte eine elekromotorische Kraft E hervorgerufen, deren variabele Grösse gleich Länge des Drahtes mal Geschwindigkeit mal derjenigen Komponente A des Erdmagnetismus ist, welche in jedem Augenblick gerade senkrecht von dem rotirenden Drahte durchschnitten wird, also $E = 50 . v . A$. Für zwei diametral gegenüberliegende Drähte sind diese induzirten elektromotorischen Kräfte gleich und entgegengesetzt

gerichtet, sodass je zwei diametral gegenüberliegende freie Enden der Drähte eine Potentialdifferenz von 2 E = 100 . v. A. besitzen. Gibt man beispielsweise dem Cylinder nahe 3 Umdrehungen per Sekunde, so wird v = 100 cm per Sekunde und wenn man ferner die schleifenden Kupferbürsten an den höchsten und tiefsten Punkt des Cylinders legt, so wird A gleich der Vertikalkomponente V des Erdmagnetismus. Rechnet man V rund gleich 0.4 C. G. S. Einheiten so befinden sich die Kupferbürsten bei der genannten Drehung dauernd in einer Potentialdifferenz von 100 . 100 . 0.4 = 4000 absoluten C. G. S. Einheiten der elektromotorischen Kraft oder von 0.00004 Volt. Somit ist es mit Hülfe dieses Apparates möglich eine konstante elektromotorische Kraft herzustellen, deren Grösse in absolutem Masse durch Ausmessung einer Länge, einer Geschwindigkeit und einer magnetischen Feldstärke in einfachster Weise zu berechnen ist. Benutzt man diese elektromotorische Kraft um durch den Schliessungskreis der Bürsten einen dauernden Strom fliessen zu lassen, so findet man auch leicht den absoluten Widerstand dieses Schliessungskreises, indem man ein Amperemeter einschaltet. Bei anderer Einstellung der Bürsten z. B. auf gleiche Höhe an der Vorder- und Hinterseite des Cylinders erhält man eine elektromotorische Kraft, welche nicht mehr der vertikalen sondern der horizontalen Komponente des Erdmagnetismus proportional ist. Stellt man den ganzen Apparat so, dass die Drehungsaxe in den magnetischen Meridian fällt, so ist bei der zuletzt genannten Bürstenstellung die elektromotorische Kraft gleich Null. Alle diese Beziehungen wurden mit einem empfindlichen Galvanometer sehr kleinen Widerstandes demonstrirt. Die über 60 Grad starken Ablenkungen konnten ohne Spiegelprojektion direkt auf grössere Distanz sichtbar gemacht werden.

C. Jensen (Assistent am physikalischen Institute) gab hierauf in Kürze einige Hauptresultate an, die er bei der Erforschung der Flechtenflora von Schleswig und Umgegend im Jahre 1894 gewonnen, und legte eine Auslese seiner reichhaltigen Sammlung vor, in der vor allen Dingen eine ausserordentlich grosse Zahl zum Theil recht seltener Cladonienarten (Becherflechten) vertreten sind. Die Veröffentlichung seiner Arbeit über „die Flechtenflora von Schleswig und Umgegend“ wird, wenn irgend möglich, im kommenden Jahre erfolgen.

Professor L. Weber sprach darauf über einen im April d. J. in Rastorf niedergegangenen Blitz, welcher die in der Nähe des Schlosses gelegene starke Esche beschädigt, und in einer Länge von etwa 10 Meter einen breiten Streifen aus der Rinde gerissen hat.

Von demselben Vortragenden wurde schliesslich ein Fall von Plastizität des Marmors vorgelegt. Eine Marmorplatte von $1^1/_2$ Meter

Länge, $^1/_2$ Meter Breite und $1^1/_2$ Zentimeter Dicke, welche im Jahre 1878 horizontal vor einem Fenster des physikalischen Instituts derart angebracht war, dass dieselbe längs der Hauswand eingegypst, sonst aber frei auf zwei circa 1 Meter getrennten eisernen Trägern lag, hat im Laufe der verflossenen 17 Jahre die sehr bedeutende Durchbiegung von 21 Millimeter erfahren. Das Eigengewicht der Platte ist als eine dauernd wirkende deformirende Kraft aufgetreten, welche die mit molekularer Umordnung verbundene dauernde Deformation der Platte bewirkt hat. Da solche deformirende Wirkungen proportional der Zeit ausfallen, während welcher sie statthaben, so erscheint es nicht ausgeschlossen, dass die durch etwa 2000 Jahre aus dem Alterthum auf unsere Zeit überlieferten Bild- und Bauwerke aus Marmor in gewissen Fällen bereits merkliche Veränderungen in ihren Proportionen erfahren haben können.

Sitzung am 15. Juli 1895.

Hörsaal des botanischen Institutes. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller**.
Anwesend circa 25 Mitglieder.

Professor Dr. Reinke hielt einen Vortrag über Flechten.

Derselbe erläuterte zunächst das Verhältniss der Flechten zu den Algen und Pilzen, denen sie als selbstständige Pflanzen zu koordiniren sind, obwohl die Struktur der Gewebe theils mit derjenigen der Pilze, theils mit den Algen übereinstimmt.

Von Bedeutung sollte es werden, dass sich kein entwickelungsgeschichtlicher Zusammenhang zwischen den farblosen Elementen des Flechtenthallus, den Hyphen, und den grünen Zellen desselben, den Gonidien, nachweisen lässt, und aus diesem wie aus anderen Umständen gelangte Schwendener zu der Folgerung, dass die Flechten parasitische Pilze seien, die auf gewissen Algen schmarotzen. Diese Auffassung kann nur insofern als zutreffend erachtet werden, als die Gonidien des Flechtenthallus Algen sind; da aber diese Algen mit den Hyphen sich wechselseitig ernähren, wie die farblosen und die grünen Gewebe einer höheren Pflanze, da ferner der Flechtenthallus eine morphologische Einheit bildet, deren Gestalt nur der Körperform assimilirender Pflanzen, nicht aber den Pilzen vergleichbar ist, indem sie eine unzweifelhafte Anpassung an die Funktion der Kohlensäure-Zersetzung im Lichte darstellt, so darf der Begriff des Parasitismus auf den Flechtenthallus keine Anwendung finden, und wurde dafür der Begriff des Konsortiums eingeführt. Der Flechtenthallus ist also ein Konsortium, welches sich aus einem pilzartigen Organismus und einer Alge zusammensetzt. Während die in den Flechten eingeschlossenen Algen auch frei lebend in der Natur vorkommen, gilt

ein Gleiches nicht von dem die andere Hälfte des Konsortiums bildenden Pilz. Dagegen kennen wir die Pilzgruppe, aus welcher die Flechten phylogenetisch hervorgegangen sein müssen, auch in der Gegenwart, aber in anderen Repräsentanten. Es sind die Ascomyceten, speziell die Familie der Patellariaceen.

Aus ihrem eigenartigen morphologischen Verhalten, das zu dem aller bekannten Pilze einen scharfen Gegensatz bildet, müssen wir schliessen, dass die Flechten ihre phylogenetische Entwickelung erst nach Entstehung des Konsortiums, folglich als Konsortien durchgemacht haben, daher bilden sie eine eigene, von den Pilzen zu sondernde Klasse der Thallophyten oder niederen Gewächse. Es dürfte kaum eine zweite Gruppe von Organismen existiren, von welcher die Ahnen sich mit solcher Sicherheit nachweisen lassen wie von den Flechten. Darum eignen sich die letzteren ganz besonders zum Studium auch der allgemeineren Gesetze der Phylogenie.

Bei der hierauf folgenden Erörterung über die in diesem Sommer abzuhaltende Generalversammlung wurde, vorbehaltlich eines genaueren Programms, als Ort der Versammlung Itzehoe und als Zeitpunkt der 25. August vorgeschlagen, womit die in der Sitzung anwesenden Herren Mitglieder einverstanden waren.

Generalversammlung in Itzehoe am 25. August 1895.

Die alljährlich abzuhaltende Generalversammlung war mit Rücksicht auf die grössere Zahl neuer dem Verein beigetretener Mitglieder aus Itzehoe nach der freundlichen Stadt an der Stör verlegt.

Hier hatte der frühere Vorsitzende des Vereins, Herr Major Reinbold, in umfassendster Weise für das Programm des Tages und die Behaglichkeit des Aufenthalts gesorgt. Man versammelte sich nach Ankunft der Züge um $11^1/_2$ Uhr im Bahnhofshotel, um bald darauf unter der liebenswürdigen und sachkundigen Führung des Herrn Pastor Schröder eine zweistündige Exkursion in die geologisch interessante Umgebung von Itzehoe zu machen. Die wenigen Regentropfen, welche am Vormittag gefallen waren, hatten in keiner Weise die Begehung der grossen Thongruben erschwert. Es wurde eifrigst gesammelt, Handstücke wurden zurechtgeschlagen und mit vollen Taschen kehrte man gegen 2 Uhr in's Hotel zurück, wo nun, von einigen 20 Personen besucht, unter denen auch einige Damen, die Sitzung abgehalten wurde. Professor L. Weber eröffnete in Vertretung der am Erscheinen behinderten Vorsitzenden die Sitzung, indem er die neu eingetretenen Mitglieder des Vereins willkommen hiess.

Derselbe sprach darauf über gelegentliche Beobachtungen und Schätzungen. Einleitend wurde bemerkt, dass die kürzlich

ausgesprochene Drohung, es müsse der naturwissenschaftliche Unterricht an der Schule künftig eingeschränkt werden, hoffentlich nicht ernstlich gemeint sei. Die Naturwissenschaften seien nicht blos in einer ungeheuren Ausgestaltung der Spezialwissenschaften begriffen, sondern es mehrten sich auch die Anzeichen einer gemeinsamen Zusammenfassung der Einzelwissenschaften zu einem Gesammtbau, dessen Bedeutung für die menschliche Kultur eine unvertilgbare sei. Trotzdem seien noch Einzelbeobachtungen überall erwünscht, an denen auch der nicht fachwissenschaftlich Gebildete theilnehmen könne. Oft seien auch mit wenig Hülfsmitteln werthvolle Beobachtungen und Messungen zu machen. Der Vortragende zeigte dann an einer Reihe von Beispielen, wie man die Abschätzungen von Längen, Winkelmassen, Gewichten und Zeitmassen erleichtern und verbessern könne durch Benutzung natürlicher Körpermasse und allerlei in den Taschen mitgeführter täglicher Gebrauchsgegenstände.

Major Reinbold gab darauf einen kurzen Ueberblick über die Klassifikation der Algen, deren eingehendem Studium er sich bekanntlich seit längerer Zeit gewidmet hat, und legte zu weiterer Erläuterung eine Auswahl besonders schöner und den Formenreichthum der Algen vorzüglich zur Anschauung bringender Präparate aus seiner Sammlung vor.

Das nun folgende gemeinsame Mittagsmahl wurde durch einen in gebundener Rede improvisirten humorvollen Trinkspruch des Herrn Sanitätsrath Dr. Jessen-Itzehoe gewürzt. Ein Begrüssungstelegramm an den Begründer und langjährigen Vorsitzenden des Vereins, Herrn Geheimrath Dr. Karsten-Kiel, mit dem Wunsche einer baldigen Wiederherstellung seiner Gesundheit, wurde auf Vorschlag des Herrn Major Reinbold abgesandt.

Bei ausgesucht schönem Wetter machte man schliesslich einen Spaziergang durch die an Gartenpracht und Naturschönheiten reiche Villenvorstadt Itzehoe's weit in's Breitenburger Gehölz hinein.

Sitzung am 18. November 1895.

Hörsaal der Sternwarte. Vorsitzender Amtsgerichtsrath **Müller.**
Anwesend circa 50 Mitglieder.

Professor Dr. H. Kreutz sprach über einige Ergebnisse der neueren Forschungen auf dem Gebiete der Himmelsphotographie. Von den himmlischen Objekten, auf welche die Photographie bisher Anwendung gefunden hat, gelangten der Mond, die kleinen Planeten und die Kometen zur Besprechung. Der Mond ist wegen seiner Helligkeit von Erfindung der Photographie an ein beliebter Gegenstand für photographische Aufnahmen gewesen; wissen-

schaftlich werthvolle Resultate sind aber erst in den 60er und 70er Jahren von W. de la Rue und Rutherfurd erhalten worden. Nachdem weiterhin die Verdienste der Gebrüder Henry erwähnt worden waren, wurden an der Hand zahlreicher Photographien und Zeichnungen die neueren Forschungen auf dem Lick-Observatorium und der Pariser Sternwarte besonders eingehend besprochen. Wenn auch zur Zeit noch nicht mit voller Sicherheit behauptet werden kann, dass die Mondphotographien mit den Okularzeichnungen in der Erkennung des feineren Details wetteifern können, so ist dies doch in Zukunft von den mit möglichster Sorgfalt angestellten Pariser Photographien zu erwarten. Die Mondkarte, die die Herren Loewy und Puiseux in dem Massstabe der Schmidt'schen Karte auf Grund von photographischen Aufnahmen herzustellen im Begriffe sind, wird für alle Mondforschungen von hervorragendem Werthe sein.

Auf dem Gebiete der kleinen Planeten wurden besonders die Verdienste von Max Wolf und Charlois hervorgehoben. Es wurde gezeigt, wie auf einer Himmelsaufnahme ein kleiner Planet in Folge seiner eigenen Bewegung sich durch einen Strich kennzeichnet und daher leicht als Planet erkannt werden kann.

Die Photographie der Kometen endlich ist besonders wichtig für die Erforschung der Schweife gewesen. In dieser Beziehung haben uns die photographischen Aufnahmen der letzten Jahre die merkwürdigsten Enthüllungen gebracht, welche geeignet sind, unsere bisherigen Annahmen über die Schweifbildung wesentlich zu modifiziren. An mehreren Photographien, insbesondere der Kometen 1892 I und 1893 IV wurde dies eingehend erläutert. Zum Schlusse wurden noch photographische Aufnahmen der totalen Sonnenfinsterniss vom 16. April 1893 vorgezeigt, auf denen in unmittelbarer Nähe der Sonne ein Komet sichtbar ist, der von den ihn umgebenden Corona-Strahlen deutlich unterschieden werden kann.

Nach Beendigung des Vortrages übernahmen Geheimrath Krueger und Professor Lamp die Führung, um der in mehrere Gruppen getheilten Gesellschaft die beiden wichtigsten Instrumente der Sternwarte, den grossen Refraktor und den Meridiankreis, eingehend zu erläutern. Die ausgezeichnet klare Luft gestattete, Einstellungen auf verschiedene himmlische Objekte zu machen, unter denen, da weder Mond noch Planeten über dem Horizont standen, der Andromeda-Nebel sowie ein Paar von Doppelsternen aufgesucht wurden, die einzelne Mitglieder noch längere Zeit auf der Sternwarte festhielten.

Nach der Sitzung fand in der „Waldburg“ eine gesellige Vereinigung statt.

Sitzung am 16. Dezember 1895.

Hörsaal des zoologischen Institutes. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller**.
Anwesend circa 40 Mitglieder.

Nach einer Berathung über künftig zu verändernde Publikation der Schriften sowie nach einem Hinweis auf das seit einiger Zeit bestehende Institut des Lesezirkels nahm

Professor Dr. K. Brandt das Wort zu einem Vortrag über Salzgehalt und Thierwelt im Kaiser Wilhelm-Kanal. Wegen seiner zahlreichen Süsswasserzuflüsse würde der Kanal bis in die Nähe der beiden Mündungen süsses Wasser enthalten, wenn die Schleusen an den beiden Enden geschlossen gehalten würden. Da der Kanal-Kommission daran liegt, das Kanalwasser möglichst salzig zu haben, um das Zufrieren im Winter zu erschweren und den Kanal der Schifffahrt so lange, wie es irgend zu erreichen ist, offen zu halten, so hat sie den Schleusenbetrieb dahin geregelt, dass bei mittlerem Wasserstande in der Kieler Bucht die Holtenauer Schleuse offen ist, und dass die Brunsbütteler Schleuse nur für wenige Stunden täglich geöffnet wird, nämlich vom mittleren Wasserstande der Elbmündung an bis zur mittleren Ebbe. Dadurch strömt süsses beziehungsweise salzarmes Wasser nach der Elbe hin aus, und das Ostseewasser dringt entsprechend von der Wiker Bucht her nach. Mit einem solchen Durchsaugen von Seewasser ist erst im Mai d. J., also kurz vor der Eröffnung begonnen worden. Das vorher süsse Kanalwasser ist seitdem bis Brunsbüttel hin salzig geworden. Der Salzgehalt ist in hohem Grade von dem Schleusenbetriebe abhängig und schwankt an verschiedenen Beobachtungstagen ganz beträchtlich. Professor Brandt hat am 6. und 7. November den Salzgehalt an der Oberfläche wie am Grunde in regelmässigen Abständen von fünf zu fünf Kilometer gemessen und gefunden, dass der Salzgehalt von der Holtenauer bis zur Brunsbütteler Schleuse allmählich abnimmt und zwar von 14,4 bis zu 4,7 Prozent. Die Abnahme ist in der östlichen Hälfte stärker als in der westlichen. Während ferner bis zum Audorfer See (Kilometer 65) der Salzgehalt am Grunde erheblich grösser ist als an der Oberfläche, hört weiter westlich die Differenz allmählich ganz auf. Durch einströmendes Ostseewasser sind auch seit Juni mehrere Arten von Thieren (meist im Larvenzustande) bis nach Brunsbüttel geführt worden, nämlich Seepocken, Moospolypen, ein kleiner Wurm (Polydora), der Spaltfusskrebs Mysis und der Flohkrebs Gammarus. Andere Thiere sind bis jetzt nur in den östlichen Theil eingedrungen, so vor allen mehrere Muscheln, ein Wurm und eine Assel. Die Miesmuschel zum Beispiel, die bis etwas hinter dem Flemhuder See in sehr grosser Menge sich im Kanal angesiedelt hat, nimmt weiter westlich

allmählich an Zahl ab und kommt nur bis zu den Rendsburger Drehbrücken vor. Die Sandmuschel, die Assel Idotea, der Schuppenwurm Polynoë und die unter dem Namen Seesalat bekannte Meeresalge kommen nur bis Sehestedt vor, die Herzmuschel nicht ganz bis Königsförde und Polypenbäumchen sogar nur bis Landwehr. Umgekehrt haben sich ein kleiner Wurm und einige Infusorien-Arten nur im westlichen Theile angesiedelt.

Sitzung am 20. Januar 1896.

Unterer Saal der Reichshallen. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller.**
Anwesend circa 35 Mitglieder.

Der Vorstand hat auf Antrag von Geheimrath Reinke beschlossen, dem Verein vorzuschlagen, den Baron Ferdinand von Müller in Melbourne zum Ehrenmitgliede des Vereins zu ernennen. Die Versammlung erklärt sich mit diesem Vorschlage einverstanden.

Professor L. Weber legte sodann ein von Herrn Johs. Hamann in Klein-Moorsee eingesandtes merkwürdiges Gänseei vor. Dasselbe war zunächst durch seine ungewöhnliche Grösse ausgezeichnet; es hatte im frisch gelegten Zustand 510 Gramm gewogen. Noch merkwürdiger aber ist es, dass sich im Inneren dieses Eies ein zweites Ei normaler Grösse befindet. Beide von ihrem flüssigen Inhalt nunmehr befreiten Eierschalen haben die normale Stärke und Festigkeit. In der sich anschliessenden Diskussion bemerkt Dr. Vanhöffen, dass derartige Abnormitäten doch nicht so ganz selten seien.

Professor L. Weber demonstrirte hiernach ein von Hefner-Alteneck'sches Luftdruckvariometer. Aus einer geräumigen luftdicht verkorkten Glasflasche führt ein mehrfach gebogenes Glasrohr mit einer horizontalen, etwas nach unten ausgebauchten Strecke hervor. In letzterer befindet sich ein Tropfen verdünnter Schwefelsäure als Sperrflüssigkeit. Ein zweites durch den Kork gehendes Glasrohr mündet in eine ganz besonders fein ausgezogene Spitze. Hierdurch kann ein langsamer, mehrere Minuten währender Ausgleich des Druckes stattfinden, so dass der genannte Sperrtropfen immer wieder in seine tiefste Lage, die Nullstellung, zurückkehrt. Aenderungen des Luftdruckes, die sich im Verlaufe von wenigen Sekunden abspielen, machen sich in einer Verschiebung des Sperrtropfens bemerkbar. Der Apparat verspricht eine lohnende Anwendung zur Beobachtung der meteorologisch interessanten kürzeren Variationen des Luftdruckes und der darin sich dokumentirenden Helmholtz'schen Luftwellen.

Derselbe Vortragende ging sodann zu einer Berichterstattung über die Röntgen'schen Strahlen über. Einleitend wurden die charakteristischen Eigenschaften der in der Physik bisher unter-

schiedenen Strahlenarten dargelegt, nämlich der Lichtstrahlen, der Wärmestrahlen, der Schallstrahlen, der in Hittorf'schen Röhren auftretenden Kathodenstrahlen und der von H. Hertz entdeckten elektrischen Strahlen. An der Hand der von Röntgen gemachten vielseitigen Versuche mit der von ihm neu entdeckten Strahlenart wurde gezeigt, dass diese Röntgen'schen Strahlen in wesentlichen Punkten sowohl von den Lichtstrahlen als auch den Kathodenstrahlen und Hertz'schen Strahlen abweichen und daher vorläufig als eine neue Strahlenart betrachtet werden müssten, was in der von Röntgen ihnen gegebenen Bezeichnung der X-Strahlen seinen Ausdruck findet. Die Eigenschaft dieser Strahlen, von Substanzen verschiedener Dichtigkeit in sehr verschiedenem Masse durchgelassen zu werden, sowie ihre Wirkungsfähigkeit auf photographische Platten befähigt dieselben, von Gegenständen eine Abbildung zu bewirken, welche gewöhnlichen Lichtstrahlen unzugänglich sind. Abbildungen der Knochen in der Hand sowie einige im physikalischen Institute von Herrn Boas hergestellte Photographien nach der Methode Röntgens wurden vorgelegt.

Sitzung am 11. Februar 1896.

Hörsaal des physikalischen Institutes. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller**.
Anwesend circa 40 Mitglieder.

Es wird vom Vorstande mitgetheilt, dass von dem Landesdirektor von Graba die Erlaubniss ertheilt sei, die Bibliothek des Vereins, für welche das jetzige Lokal in der Faulstrasse zu eng geworden, in einem grösseren Raum des Gebäudes für die Invaliditäts- und Altersversicherung bis auf Weiteres ohne Miethsentschädigung aufstellen zu dürfen. Die Kassengeschäfte des Vereins werden demnächst vom Rentier Ferdinand Kähler geleitet werden, nachdem Buchhändler Eckardt, welcher dieselben bereitwilligst bisher führte, von diesem Amt zurückzutreten gewünscht hatte.

Professor Dr. H. Ebert hielt nun einen mit zahlreichen Versuchen begleiteten Vortrag über magnetische Wechselfelder. Einleitend wurden die fundamentalen Eigenschaften der Magnete und Elektromagnete an mannigfaltigen Apparaten demonstrirt, wobei insbesondere auf die Gestaltung der bekannten durch Eisenfeilicht dargestellten magnetischen Kraftlinien eingegangen wurde. Die sehr elegante Methode, durch einen Sprühregen von Schellacklösung jene auf Kartons entstandenen Eisenfeilichtkurven zu fixiren, wurde wiederholt hierbei in Anwendung gebracht. Nachdem auch die Grundgesetze der Magnetoinduktion durch Versuche rekapitulirt waren, wurden einige neuere von Elihu Thomson konstruirte Apparate vorgeführt. Ein der Dynamomaschine durch besondere Montirung zu entnehmender Wechselstrom wurde durch passend formirte Elektromagnete geleitet. In Folge

des schnellen Polwechsels verschwindet jetzt die sonst für die mit Gleichstrom gespeisten Elektromagnete charakteristische Anziehung von Eisen, dagegen werden in benachbarten Kupferstücken Foucault'sche Ströme induzirt, welche nun zu einer Abstossung des sonst gegen Elektromagnete indifferenten Kupfers und ebenso anderer Metalle, z. B. des Aluminiums Veranlassung geben. Bei den starken zur Verfügung stehenden Strömen gestalteten sich diese Abstossungen sehr lebhaft. Kupfer- und Aluminiumringe wurden wie Bälle über den verlängerten Eisenkern der Elektromagnete hoch in die Luft geschleudert. Schliesslich wurde eine Verwendung der Wechselströme zur Speisung von Induktorien und der durch diese erregten Lichterscheinungen in Geissler'schen und Hittorf'schen Röhren gezeigt.

Sitzung am 16. März 1896.

Hörsaal des physiologischen Instituts. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller**.
Anwesend circa 35 Mitglieder.

Es wird über die veränderte Ausgabe der Schriften beschlossen (s. S. 1).

Ein Sammelbogen für Beiträge zum Helmholtz-Denkmal wird in Cirkulation gesetzt.

Geheimrath Hensen nahm hierauf das Wort zu einem durch zahlreiche und neue Experimente erläuterten Vortrage über Vokalklänge. Die akustische Analyse der verschiedenen Vokalklänge führt zu verschiedenen Ergebnissen, je nachdem die Vokale geflüsterte oder gesprochene und gesungene sind. Im ersteren Falle sind dieselben aufzufassen als die Eigentöne der Mundhöhle. Der Eigenton eines tönenden Körpers, zum Beispiel einer Pfeife oder irgend eines Hohlraumes, ist derjenige Ton, welcher entsteht, wenn an der scharfkantigen Lippe einer Pfeife ein Luftstrom oder besser eine Luftlamelle vorüber brandet. Der Eigenton entsteht dadurch, dass die an der Oeffnung des Hohlraums kontinuirlich vorbeiströmende Luft aus diesem Hohlraum die Luft so lange mit sich fortreist, bis die Verdünnung in ihm hochgradig genug geworden ist, um die Lamelle aus ihrer bisherigen Richtung in den Hohlraum hinein abzulenken. Dadurch bläst dann die Luft in den Hohlraum hinein und es tritt in diesem anstatt der vorherigen Verdünnung eine Verdichtung ein. Sobald diese Verdichtung ein von der Stärke des Luftstroms abhängiges Maximum erreicht hat, beginnt wieder die luftsaugende Wirkung der Lamelle, also das alte Spiel. Die abwechselnden Verdünnungen und Verdichtungen geben den Luftmolekeln jene periodische Bewegung, die unser Ohr als Ton empfindet.

Es wurde nun gezeigt, dass bei den verschiedenen durch schematische Zeichnungen erläuterten Stellungen der Mundhöhle, welche

den Vokalen entsprechen, der Eigenton der Mundhöhle in der That den Unterschied der Vokale erkennen lässt. Zu diesem Zwecke schloss der Experimentator seine Mundhöhle durch passend geformte Diaphragmen und vermochte nun durch eine mittelst Blasebalgs aus feinem Spalt hervordringende, an dem Diaphragma passirende Luftlamelle je nach der Stellung der Mundhöhle die einzelnen Vokale ertönen zu lassen. Er zeigte sodann, dass man auch ohne Diaphragma die Mundhöhle mit einer Luftlamelle anblasen und die Vokale u, o, a, i hören lassen könne. Die so produzirten Vokalklänge sind im Wesentlichen dieselben, wie man sie durch geflüsterte Angabe der Vokale erhält, dass heisst, indem man bei der jedesmaligen Mundstellung einen scharfen Luftstrom ohne Betheiligung der Stimmbandschwingungen hervorstösst, nur giebt die Erzeugung auf erstere Art einen sehr lauten Ton.

Schwieriger ist die Analyse der gesprochenen und gesungenen Vokale. Hier bietet sich einmal die von Hermann versuchte Erklärung, wonach die von den Stimmbändern ausgehenden Töne beim Passiren der Mundhöhle die Eigentöne der letzteren hervorrufen und dadurch ihre Vokalunterschiede bekommen. Der Vortragende zeigte nun aber durch ein neues, höchst lehrreiches Experiment, dass diese Auffassung unzulässig sei. Er bewies nämlich, dass tönende Luftsäulen im Allgemeinen nicht im Stande sind, den Eigenton eines anderen Körpers hervorzurufen. Eine Orgel-Pfeife, welche leicht durch Anblasen von ihrem Mundstück aus anspricht, versagt, wenn der erregende Luftstrom eine Zungenpfeife passirt hat und dabei in Schwingungen versetzt worden ist. Stört man die Schwingung in der letzteren, so spricht die erstere sofort an. Die Theorie dieser Erscheinung wird dargelegt. Der Vortragende stellt sich unbedingt auf den Boden der von v. Helmholtz geschaffenen Anschauung, wonach die Vokalklänge nicht Eigentöne der Mundhöhle, sondern Resonanzen derselben sind. Die Resonanztöne sind prinzipiell von den Eigentönen verschieden, sie sind etwas höher als jene. Sie können durch einen Ton hervorgerufen werden, wenn dessen Tempo harmonisch zu dem des von dem Ton getroffenen Hohlraums ist. Obwohl diese Resonanztöne, wie durch weitere Experimente demonstrirt wurde, für die Mundhöhle auffällig schwach sind, wenn sie durch Stimmgabeln erzeugt werden, welche vor den Mund gehalten werden, so sind sie doch charakteristisch genug, um die Resonanztheorie aufrecht erhalten zu können. Auf eine sehr feine Beobachtung wurde hierbei vom Vortragenden hingewiesen. Diese besteht darin, dass bei verschiedenem Tonfall der Sprache, insbesondere bei lang ausgezogenen modulirten Vokalen, der durch ihre Resonanz verstärkte Theilton des Klanges wegen seiner nahezu konstanten Höhe besonders deutlich wahrgenommen werden muss.

Vereinsangelegenheiten.

Verzeichniss der Mitglieder

im Anfang des Jahres 1896.

Ehrenmitglieder.

Le Jolis, Dr., Cherbourg.
Möbius, K., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rath, Berlin.
v. Koenen, A., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rath, Göttingen.
v. Müller, Ferd., Baron, Governments-Botanist, Melbourne.

Abtheilung I. Kieler Mitglieder.

Ahlmann, Wilh., Dr.
Apstein, Dr.
Assmus, Wilh., Kaufmann.
Bach, N., Lehrer.
Baer, Prof. Dr.
Barfod, Heinr., Lehrer.
Biernatzki, W., Voorde.
Bockendahl, J., Dr., Prof., Geh. M.- u. R.-R.
Bokelmann, Geh. Reg.-Rath.
Brandt, K., Dr., Prof.
v. Bremen, L., Konsul.
Buchner, E., Dr., Prof.
Boas, Hans, Assistent am phys. Institut.
Curtius, Th., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rath.
Dahle, Julius, Handelsgärtner.
Dannmeier, Rektor.
Dibbern, H., Lehrer.
Dietz, R., Rektor.
Ebert, H., Dr., Prof.
Eckardt, H., Buchhändler.
Emmerling, A., Dr., Prof.
Enking, Rektor.
v. Esmarch, Fr., Dr., Prof., Geh. Med.-Rath.
Fack, Gymnasiallehrer a. D.
Falck, A., Dr., Prof.
Fischer, Bernhard, Dr., Prof.
v. Fischer-Benzon, Dr., Prof.
Flemming, W., Dr., Prof., Geh. Med.-Rath.
Fricke, Dr., Privatdozent, Zahnarzt.
Fuss, Oberbürgermeister.
Glaevecke, Dr. med., Privatdozent.
Groth, H., Lehrer.
Groth, Klaus, Dr., Prof.
Haack, Architekt.
Haas, H., Dr., Prof.
Hänel A., Dr., Prof., Geh. Justiz-Rath.
Hansen, A., Lehrer.
Heidmann, Ingenieur.
Heinrich, Rektor.
Heller, Dr., Prof., Geh. Med.-Rath.
Hensen, V., Dr., Prof., Geh. Med.-Rath.
Herstowski, Dr., Oberlehrer.
Hess, Ad., Ingenieur.
Hitzegrad, Dr., prakt. Arzt.
Hölck, G. E., General-Direktor.
Holst, Hôtelbesitzer.

Hoppe-Seyler, G., Dr., Prof.
Horstmann, Postrath.
Hübner, Schlossermeister.
Jahn, Hugo, Feldinspektor a. D.
Jahr, Karl, Marine-Ober-Kammerverw. a. D.
Jensen, Christ., Assistent am physik. Inst.
Jensen, Bernh., Oberlehrer.
Jessen, K., Lehrer.
Junge, Rektor.
Kähler, C. A., Kaufmann.
Kähler, Ferd., Rentier.
zur Kammer, Aug., Dr.
Karrass, Dr., Prof.
Karsten, George, Dr., Privatdozent.
Karsten, Gustav, Dr., Prof., Geh. Reg.-Rath.
Kirchner, G. W., Schieferdeckermeister.
Klein, F., Dr. med., Privatdozent.
Kloppenburg, Rektor.
Knees, Hauptlehrer a. D.
Knuth, Dr., Prof.
Kraus, Regierungsrath.
Kreutz, Heinrich, Dr., Prof.
Kröger, H., Lehrer.
Krueger, A., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rath.
Kunkel, Dr., prakt. Arzt.
Lamp, E., Dr., Prof.
Langemann, Dr., Oberlehrer.
Latrille, Dr., Oberlehrer.
Lehmann-Hohenberg, J., Dr., Prof.
Leonhard, Dr. med., Gaarden.
Lipsius, Buchhändler.
Lohmann, H., Dr., Privatdozent.
Lohse, A. H. A., Zeichenlehrer.
Lorenzen, A. P., Lehrer.
Martens, H. C., Lehrer.
Meitzen, Dr., Rentier.
Müller, Carl Joh., Amtsgerichtsrath.
Nielsen, Lehrer.
Paulsen, E., Dr. med., Privatdozent.
Plüddemann, Admiral.
Plümer, Direktor.
Quincke, Dr., Prof., Geh. Med.-Rath.
Reinke, Joh., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rath.
Rellstab, stud. math.
Repenning, Fr., Kaufmann.
Riemann, Carl, Dr.
Rieper, Rektor.
Rodewald, Herm., Dr., Prof.
Rohde, Betriebsinspektor
Rosenkranz, Direktor.
Rüdel, C. H., Rentier.
Rüdel, C., Dr., Apotheker.
Rügheimer, Dr., Prof.
Sartori, Geh. Commerz.-Rath.
Scheppig, Dr., Prof.
Schmidt, Joh.
Schmidt, Julius, Buchdruckereibesitzer.
Schrader, Dr., Institutsvorsteher.
Schröter, A., Handelsgärtner, Hassee.
Schweffel, Joh., Stadtverordneter.
Seelig, W., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rath.
Sell, Rektor.
Siegfried, L., Dr., prakt. Arzt.
Steffen, W., Lehrer.
Steger, L., Optiker, Telegr.-Insp. a. D.
Stickel, Rechnungsrath.
Stolley, Rektor.
Stolley, Dr., Privatdozent.
Thöl, Apotheker.
Vanhöffen, Dr.
Völckers, Carl, Dr., Prof., Geh. Med.-Rath.
Wagner, Dr., Oberlehrer.
Waszily, Dr. med.
Weber, Leonhard, Dr., Prof.
Wegner, H., Hofphotograph.
Weyer, G. D. E., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rath.
Wichmann, Stadtrath.
Wollny, Rud., Dr., Vorst. des Unters.-Amts für Schleswig-Holstein.

Abtheilung II. Auswärtige Mitglieder.

Altona.

Erichsen, F., Lehrer.
Geske, B. L. J., Kaufmann.
Lindemann, J. A. F., Direktor.

Apenrade.

Westphal, L. D., Lehrer.

Ascheberg.

Martens, J., Lehrer, Calübbe.

Augustenburg.

Meyer, W., Apotheker.

Bergedorf.

Stange, O., Dr. med.

Berlin.

Hennings, Custos am botanischen Museum.
Planck, M., Dr., Prof.

Blankenese.

Wolff, C. H., Apotheker.

Bonn.

Koll, O., Kataster-Kontroleur, Poppelsdorf.

Bordesholm.

Wittmaack, J., Lehrer.

Bremen.

Karsten, B., Dr.
Weber, Dr., Moor-Versuch-Station.

Burg i. D.

Strenge, Ingenieur.

Cappeln.

Fuchs, E., Direktor der landw. Lehranstalt.

Culm a. d. W.

Cordts, Gymnasiallehrer.

Eckernförde.

Jessen, W., Lehrer.
Holm, O., Dr. med.
Klemm, Gebr., Eisengiessereibesitzer.
Lantzius, J. L., Gutsbesitzer, Marienthal.
Lorentzen, P., Konsul.
Timm, H. F., Holzhändler.
Wolff, C. P., Kreisphysikus.

Elmshorn.

Gerling jun., Dr.
Reimers, H., Lehrer.

Eutin.

Bödecker, Medizinalrath.
Böhmker, Rechtsanwalt.
Bösser, J. E. F., Dr., Prof.
Busse, Dr. med.

Flensburg.

Emeis, C., Oberförster in Twedt.
Jacobi, Dr. phil., Oberlehrer.
Jevers, Gymnasialoberlehrer.
Metger, C. H., Prof., Oberlehrer.
Ulrich, Dr., 1. Lehrer der landw. Schule.
Voigt, C. L., Buchhalter.

Frankfurt a. M.

Richters, J. A. F., Dr. phil.

Friedrichsort.

Olde, Hofbesitzer, Seekamp.

Gandersheim, Harz.

Wilke, A., Direktor des Realprogymnas.

Grund, Harz.

Dörell, O., Bergrath.

Hadersleben.

Hagge, R., Dr. phil., Gymnasiallehrer.

Hamburg.

Gottsche, Dr., Karl, Naturhist. Museum.
Jaap, O., Lehrer, Elisenstr. 17.
Labau, H. C., Schlump 29 II.
Pieper, G. R., Lehrer, Rutschbahn 38.
Schmidt, F., Steindamm 71.
Semper, J. O., Mineral. Abtheilung des naturhistorischen Museums.
Zimpel, W., Hüxter 9.

Husum.

Kross, J., Apotheker.
Rohwedder, J., Gymnasiallehrer.

Itzehoe.

Bruhn, Rektor.
Brunswig, Dr. med.
Dohrn, Rechtsanwalt.
Fröhlich, Dr.
Greve, Dr., Prof.
Huch, Ad., Rentier.
Huch, Dr., Apotheker.
Hansen, Dr. med., Lägerdorf.
Jessen, Geh. Baurath.
Jessen, Dr., Sanitätsrath.
Petersen, Lehrer.
Reinbold, Th., Major a. D.
Schröder, Pastor.
Schulz, J., Rentier.
Wegemann, Gymnasiallehrer.
Winckler, Dr. jur.

Kellinghusen.

Behrmann, C. C. H. O., Apotheker.

Kropp.

Paulsen, J. J. H., Pastor.

Leipzig.

Feddersen, W., Dr.

Lensahn.

Ahting, Bauinspektor.

Lübeck.

Brehmer, Dr. jur., Senator.
Lenz, H., Dr., Direktor des Museums.
Müller, Dr., Prof.

Lunden.

Rohardt, H., Architekt in Flehde.

St. Margarethen.

v. Leesen, Ingenieur.

Meldorf.

Grühn, Dr., Prof.
Thiessen, J., Lehrer.

Neumünster.

Paasch, J. D., Lehrer.
Rottgardt, Gymnasiallehrer.

Neustadt i. H.

Fiebig, P. F., Fabrikant.
Prahl, Friedr., Dr. in Cismar.

Oldenburg i. H.

Feddersen, J. L., Gutsbesitzer, Rosenhof.

Oldenswort.

Kühl, K., Hauptpastor.

Plön.

Biereye, W., Dr., Prof.

Preetz.

Pagelsen, Förster in Rönnerholz.

Ralum, Bismarck-Archipel.

Dahl, Dr., Prof.

Rendsburg.

Asmussen, Dr.
Dressler, H., Gymnasiallehrer.
Junker, Dr., Oberlehrer.
Koopmann, Oberlehrer.
Lucks, Hauptlehrer.
Pries, Oberlehrer.

Rieseby.

Gülich, Gutsbesitzer in Saxtorf.

Rostock.

Prahl, Dr., Oberstabsarzt.

Schleswig.

Adler, F., Dr. med.
Block, J. H., Hufner in Gr. Rheide.
Hanebuth, Th., Lehrer.
Henningsen, Dr. med.
Hinrichsen, M., Gymnasiallehrer a. D.
Petersen, J. C. W., Regierungsrath.
Seemann, H. P., Hufner in Berend.
Steen, J., Dr., Oberlehrer.

Schönkirchen.

Wiese, Ingenieur.

Segeberg.

Burmester, Dr.

Süderstapel.

Voss, J. H., Lehrer in Wohlde.

Sonderburg.

Wüstney, W., Dr., Gymnasiallehrer.

Tondern.

Fries, G. M., Dr. med.

Tönning.

Diers, H., Hofbesitzer in Tetenbüll.

Wien.

Steindachner, F., Dr., Hofrath, Direktor des zoologischen Museums.

Yokohama.

Schedel, Dispensary.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften
des
Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 2. Seite 17—32. Band XI Heft 1. 1896.

Vorstand: Geh. R.-R. Dr. **G. Karsten,** Vors. Amtsgerichtsrath **Müller,** stellvertr. Vors.
Prof. Dr. **L. Weber,** 1. Schriftführer. Oberlehrer Dr. **Langemann,** 2. Schriftführer.
Lehrer **A. P. Lorenzen,** Bibliothekar. Rentier **Ferd. Kähler,** Schatzmeister.

Sitzungsberichte

Mai 1896.

Inhalt. F. von Mueller: Dankschreiben und Uebersendung von Notorhyctes Typhlops. — H. Petersen: Zwei seltene Pflanzen auf Alsen. — G. Karsten: Unterstützungsverein der Leopold-Carolin. deutschen Akademie der Naturforscher. — H. Ebert: Untersuchung von Václav Felix über Gasentladungen. — E. Lamp: Bestimmung der Entfernungen von Fixsternen. — L. Weber: Elektrische Strassenbahn. — H. Barfod: Dasselfliege.

Sitzung am 11. Mai 1896.

Unterer Saal der Reichshallen. Vorsitzender: Geheim. Regierungsrath Professor Dr. **Karsten.**
Anwesend 55 Mitglieder.

Neu angemeldete Mitglieder: Professor Dr. P. Deussen-Kiel. Augen- und Ohren-Arzt Dr. med. Reche-Kiel.

Der Vorsitzende theilt mit, dass der Umzug der Bibliothek in das Gebäude der Alters- und Invaliditätsversicherung (Gartenstrasse) in die daselbst von der Direktion bereitwilligst zur Verfügung gestellten Räume inzwischen bewerkstelligt ist und dass die Bibliothek Montag und Donnerstag von 4—6 Uhr geöffnet ist.

Es wird über die vorläufigen Ergebnisse einer Sammlung für das Helmholtz-Denkmal berichtet und sind weitere Beiträge an den Schatzmeister des Vereins zu senden.

Von dem zum Ehrenmitgliede ernannten Baron F. von Mueller in Melbourne ist ein Dankschreiben eingegangen in Begleitung einer werthvollen Zuwendung, nämlich eines wohl erhaltenen Exemplars von Notorhyctes Typhlops, eines äusserst seltenen in den Sanddistrikten des centralen Australiens vorkommenden gelblich weissen Maulwurfes.

Es äussert sich Herr Baron von Mueller über denselben wie folgt: . . . . . ich nehme diese Gelegenheit wahr, ein Exemplar der seltensten aller australischen Thiere, des Notorhyctes Typhlops zu senden, welches auf einen kleinen Bezirk Centralaustraliens beschränkt ist und sich selbst den scharfen Blicken der Eingeborenen als Maulwurf der Sandwüste zu entziehen weiss. In Australien besitzen es bis jetzt nur 2 Museen, in Europa wohl nur 4 oder 5 — nach St. Petersburg, Stuttgart und Paris durch mich — Es mag Jahre dauern, ehe ich dies in mancher Beziehung höchst merkwürdige Thier noch irgend einer andern Wissenschaftsanstalt zuwenden könnte. . . . . .

Unter dem lebhaften Ausdrucke des Dankes wird dieses Geschenk dem hiesigen zoologischen Museum überwiesen.

Von Herrn H. Petersen in Sonderburg ist über die Fundorte von zwei auf Alsen selten vorkommenden Pflanzen folgende Mittheilung an den Verein gesandt.

1. Cardamine impatiens L.

Bei Bromühle zwischen dem Wirtshause Krummum und dem Dorfe Bro befindet sich hart an der Chaussee ein nach dem Abflusse des Miangsees steil abfallender, quelliger und bewaldeter Abhang. Stärkere Bäume sind daselbst nicht vorhanden, da der Besitzer jährlich ein gewisses Stück abholzen lässt, und nach meiner Schätzung in einem Zeitraum von 20, höchstens 25 Jahren mit der ganzen Fläche fertig wird. Ausrodungen und Nachpflanzungen finden nicht statt, aber der emporwuchernde Stockausschlag der Weiden, Erlen, Eschen, Haseln und Süsskirschen, welche den dortigen Holzbestand ausmachen, bildet alsbald ein fast undurchdringliches Gebüsch.

Auf diesem Terrain fand ich, nachdem ich es schon Jahre vorher sorgfältig durchsucht hatte, um Pfingsten 1890 auf einer ein Jahr früher abgeholzten Stelle die in unserer Provinz noch selten aufgetretene Cardamine impatiens L. in Hunderten von Exemplaren äusserst üppig wachsend. Bekanntlich fehlen den Blüten dieser Pflanze oft die Kronenblätter; auch ich konnte nur eine einzige Blüte, welche dieselben besass, auffinden. Später überzeugte ich mich, dass Samen in grosser Menge reif wurden, und doch ist die Pflanze seitdem nicht wieder zum Vorschein gekommen. Wie soll man sich dieses plötzliche Auftreten und Verschwinden erklären? Ich denke, dass der Same viele Jahre in der Erde liegen kann, ohne seine Keimfähigkeit zu verlieren. Wird dann der Boden abgeholzt, so dass Licht und Luft genügenden Zutritt finden, und zugleich der Grund etwas aufgewühlt, so sind die Bedingungen fürs Keimen wahrscheinlich erst gegeben. Dass das Aufwühlen des Bodens auch für das Empor-

kommen von Cardamine silvatica L. von grosser Bedeutung ist, davon habe ich mich mehr als einmal im Süderholz überzeugen können. Auch Cardamine parviflora setzt nach Garcke's Flora von Deutschland bisweilen mehrere Jahre aus.

C. impatiens wurde nach Prahls kritischer Flora von Schleswig-Holstein zuerst von Bargum bei Fladstern nördlich von Apenrade entdeckt (1823). Dann blieb sie lange verschollen, bis Westphal sie 1889 im Kolstruper Holz bei Apenrade wieder auffand; doch hat auch er sie, wie er selbst mir mittheilte, in den folgenden Jahren an diesem Standort vergeblich wieder gesucht. Wenn also C. impatiens allem Anschein nach eine Pflanze ist, welche oft (vielleicht in der Regel) jahrelang aussetzt, so leuchtet ein, dass ihr Auffinden mehr von einem glücklichen Zufall abhängig ist, und möglicher Weise giebt es, wenigstens im nördlichen Schleswig, noch mehr Standorte, welche wegen dieses Umstandes bisher unbekannt geblieben sind.

2. Pirola uniflora L.

Im vorigen Jahre kurz vor Weihnachten theilte der Pharmazeut R. Hoffmann, jetzt in Gartz a. d. Oder, mir mit, dass er im Süderholz beim Moospflücken halb im Moose versteckt ein ihm unbekanntes Pflänzchen, das bereits ziemlich stark entwickelte Blüthenknospen trage, gefunden habe. Aus den Antworten, die ich auf einige an ihn gerichtete Fragen erhielt, schloss ich, dass es sich um eine Pirolaart, vielleicht gar um Pirola uniflora handele. Erst im März d. J., nachdem die strenge Frostperiode des letzten Winters vorüber war, erhielt ich Gelegenheit, mich von Hoffmann an den betreffenden Ort führen zu lassen. Ich fand meine Vermuthung voll bestätigt. Auf einem kaum 2 Quadratmeter grossen Platze standen zahlreiche Exemplare von P. uniflora dicht gedrängt. Nicht wenige Pflanzen trugen Blütenknospen, welche bereits die Grösse einer kleinen Erbse erlangt hatten und in ihrem unteren Theile von den Tragblättern, die man später am Grunde der Blütenstiele findet, bedeckt waren. Die weitere Entwickelung der Blüten ging sehr langsam von statten; erst im letzten Viertel des Aprils fingen die Blütenstiele an sich zu strecken und dicht unter der Knospe zu krümmen. Dann vergingen noch weitere 4 Wochen, ehe die ersten Blüten sich entfalteten. P. uniflora beginnt mit der Anlage ihrer Blütenknospen sehr frühzeitig, wahrscheinlich schon im Juni; denn die Pflanzen, welche im nächsten Jahre blühen werden, tragen schon jetzt (Anfang August) 2—3 mm im Durchmesser haltende Blütenknospen.

Die Vermehrung der Pflanze geht augenscheinlich vorzugsweise auf vegetativem Wege und zwar durch Verzweigung der Rhizome vor

sich. Die emporspriessenden Pflänzchen gelangen im ersten Jahre noch nicht zur Blüte; jedes blühende Exemplar zeigt zwei deutlich von einander getrennte Abteilungen von Stengelblättern.

Etwas später entdeckte ich etwa 90 Schritte von dem vorhin erwähnten Platze entfernt noch einen zweiten fast gleich grossen Standort. P. uniflora ist meines Wissens im Herzogthum Schleswig wie auch im grössten Theil von Holstein bisher nicht gefunden worden. Sie hat sich im Süderholz am Rande eines etwa 15 ha grossen Fichtenbestandes an zwei keineswegs feuchten Stellen angesiedelt. Von hier aus dringt sie auf zungenförmigen Streifen weiter in den erst in den letzten Jahren etwas gelichteten Wald hinein. Die Fichten (Picea excelsa Lk.) sind dort in den Jahren 1851, 52 und 53 auf ziemlich sandigem Boden, der früher als Ackerland diente, angepflanzt worden.

Die schon früher beobachtete Thatsache, dass in den angepflanzten Nadelwäldern sich im Laufe der Jahre auch die charakteristischen Pflanzen dieser Wälder einfinden, hat sich also auch hier bestätigt. (Vergl. Prahl's kritische Flora Theil II S. 111).

Der Vorsitzende berichtete sodann in seiner Eigenschaft als Adjunkt des X. Kreises der Leopold-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher über den von dieser Gesellschaft eingerichteten Unterstützungsverein für bedürftige Familien verdienter Naturforscher. Die bisherigen Spenden für diesen Verein seien nur spärlich eingegangen, sodass die höchste Summe, welche in einem Jahre (1889) als Unterstützung gewährt werden konnte, nur 905 ℳ betrug. Demgegenüber müsse es auch ausserhalb der Mitglieder-Kreise jener Akademie als eine Ehrensache der grossen Sippe der Naturforscher und Freunde der Naturkunde betrachtet werden hier Wandel zu schaffen. Für die grosse Zahl der Mitglieder naturwissenschaftlicher Vereine, welche in Deutschland-Oesterreich sicher mehr als 20000 beträgt, sei es in der That ein Leichtes nach dem Grundsatze „Viribus unitis oder viele Wenig machen ein Viel" der guten Sache zu dienen ohne merkliche Belastung des Einzelnen. Der Vorsitzende rechnet auch bei den Mitgliedern des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein auf die Empfindung durch Betheiligung an dem Unterstützungsvereine einer Ehrenpflicht zu genügen und schlägt eine Selbstbesteuerung vor 1. für Mitglieder des Vereins im Minimalsatze von 10 Pf. pro Jahr oder einer einmaligen Ablösungssumme von 1 ℳ, 2. für diejenigen, welche zugleich Mitglieder der Akademie sind 50 Pf. bezw. 5 ℳ als Ablösung und 3. für diejenigen, welche die deutsche Naturforscherversammlung besuchen ebenfalls und ausserdem 50 Pf. bezw. 5 ℳ

Einwände gegen diesen Vorschlag werden nicht erhoben und soll in der nächsten Sitzung über den Modus der Einziehung dieser Beiträge Weiteres beschlossen werden.

Professor Dr. Ebert berichtete hierauf über die Ergebnisse einer von Herrn Dr. Felix im physikalischen Institute durchgeführten Untersuchung über Gasentladungen, indem er einleitend die Grunderscheinungen des elektrischen Lichtes in Geissler'schen Röhren darlegte. Die vorläufige Mittheilung von Dr. Felix lautet:

Angeregt durch Herrn Professor Ebert habe ich in den zwei letzten Monaten des vorigen Winters an einer Untersuchung gearbeitet, welche eine genaue Durchforschung der bisher so räthselhaften Schichtung des Anodenlichtes bezweckte.

Leider musste ich diese Versuche, die hauptsächlich die quantitative Abhängigkeit der Schichtenbildung von den Entladungsbedingungen feststellen sollten, unterbrechen, ehe ich im Stande war die definitiven Messungen anzustellen. Da es mir die feuchte hiesige Seeluft unmöglich macht die angefangene Arbeit im Sommersemester fortzusetzen, und ich somit dieselbe auf mehrere Monate unterbrechen muss, erlaube ich mir wenigstens einige Ergebnisse der bisherigen Versuche vorläufig mitzutheilen.

Was zunächst die benutzten Apparate betrifft, so diente als Elektrizitätsquelle eine Holtz'sche Influenzmaschine aus der Fabrik Borchhardt mit einer rotirenden Scheibe von 52 cm Durchmesser; die maximale Funkenstrecke betrug 20 cm. — Getrieben wurde diese Maschine durch einen Elektromotor, der durch eine Akkumulatorenbatterie gespeist wurde. Durch Regulirung der Stromstärke konnten verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeiten und damit von der Influenzmaschine verschieden grosse Elektrizitätsmengen erhalten werden. Das Funktioniren der Maschine war dann, wenn für genügende Trockenheit der Luft gesorgt wurde, so konstant, dass die Schichten der Lichtsäulen durch Dauerexposition photographirt werden konnten. In der That beziehen sich die im Folgenden angegebenen Zahlen der Schichten auf die so erhaltenen Photogramme.

Der von einer Influenzmaschine gelieferte Strom ist bei eingeschalteter Gasstrecke als diskontinuirlich zu betrachten: dieser Umstand hindert aber die Untersuchung nicht im mindesten. Es scheint im Gegentheil, nach den Versuchen der Herren Warren de la Rue und H. W. Müller [1]), dass gerade disruptive Entladung die Schichtenbildung sehr befördert. In Uebereinstimmung damit war es für die untersuchten Erscheinungen ganz gleichgültig, ob die Kondensator-

[1]) Proceedings of the Royal Society. London. T. XXIII. p. 356.

flaschen der Influenzmaschine mit ihren Polen verbunden waren, oder ob man sie wegliess. Gewöhnlich habe ich ohne dieselben gearbeitet.

Zum Auspumpen wurde die automatische Quecksilberluftpumpe von Raps [1]) angewendet, an welche die Geissler'schen Röhren direkt angeschmolzen wurden, und zwar paarweise, um eine gleichzeitige Kontrole zu haben.

Die Entladungsröhren selbst waren cylindrisch (Länge: 15, 30, 45, 60 cm, Durchmesser 3 cm) mit angekitteten Elektroden, so wie dieselben von Herrn H. Ebert und E. Wiedemann [2]) beschrieben sind. Bei dieser Röhrenform sind nämlich die Grenzbedingungen der Entladung sehr einfach, was für die theoretische Behandlung vortheilhaft ist.

Die Anordnung war diejenige der sogenannten „normalen Entladung" [3]): der positive Pol der Influenzmaschine wurde dauernd abgeleitet, der negative mit dem Entladungsrohre verbunden, dessen anderes Ende (Anode) mit der Erde in Verbindung stand.

Mit diesen Hülfsmitteln wurden nun folgende Resultate erhalten:

1. Die Schichten bilden sich in einem ziemlich engen Bereiche des Gasdruckes aus, und zwar am leichtesten in frisch ausgepumpten Röhren. Bleibt die Röhre für längere Zeit mit der Luftpumpe verbunden, so verliert sie die Fähigkeit Schichten zu bilden, was wohl mit Eindringen des Quecksilberdampfes zusammenhängt. Mit abnehmendem Drucke nimmt in den engen Grenzen des Druckes die Anzahl der Schichten ab, ihr Abstand daher zu; sobald wir aber unterhalb einer gewissen Verdünnung gelangen, ist es ganz unmöglich geschichtete Entladung zu bekommen.

Quantitative Angaben, besonders über denjenigen Druck, bei welchem sich die Schichten am besten entwickeln, fehlen mir bis jetzt, da an der Luftpumpe vorläufig kein Manometer angebracht war [4]). Daher konnte ich auch nicht die Gesetze prüfen, welche Herr Goldstein [5]) aufgestellt hat.

2. Ein dem Entladungsrohre parallel geschalteter Kondensator zeigte eine Wirkung nur in dem Stadium der Entladung, in dem sich die Schichten bildeten. Meistens war sein Einfluss der Schichtenbildung günstig; es wurden aber auch Fälle gefunden, wo im Gegen-

---

[1]) Beschreibung s. Wied. Annalen Bd. 43. p. 629.

[2]) Wied. Annalen Bd. 50. p. 1.

[3]) S. E. Wiedemann, Wied. Annalen Bd. 20. p. 760.

[4]) Ich habe in meinem Beobachtungsjournale nur eine Anmerkung, dass sich die Schichten bei Benutzung der Influenzmaschine schon dann zeigen, wenn noch beide Ströme eines Induktoriums von 10 cm Funkendistanz hindurchgehen (also bei relativ kleinen Verdünnungen).

[5]) Monatsberichte der Berl. Akad. 1881. p. 876.

theil die mit den Enden des Rohres verbundenen Kondensatorbelegungen die Schichtung ganz zerstörten [1]).

Genauere Versuche haben gezeigt, dass die Kapazität des Kondensators nicht gleichgültig ist, dass sich vielmehr bei passend gewählter Kapazität eine Maximalwirkung zeigt.

3. Mit früheren Erfahrungen [2]) übereinstimmend hat sich auch eine eingeschaltete Funkenstrecke als Hindernis der Schichtung erwiesen. Der Funke konnte sich dabei in dem Stromkreise auch hinter dem Entladungsrohre befinden.

4. Die merkwürdigste Thatsache hat sich bei Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Stromstärke und Schichtenbildung ergeben.

In der ganzen mir zugänglichen Litteratur konnte ich keine Auskunft darüber finden, dass sich bei denselben Druckbedingungen in demselben Rohre mehrere Schichtensysteme ausbilden können. Es wird immer stillschweigend angenommen, dass unter den genannten Bedingungen nur ein System der Schichten möglich ist, welches von der durchfliessenden Elektrizitätsmenge nur insoweit abhängt, als ein zu schwacher oder zu starker Elektrizitätszufluss seine Ausbildung überhaupt verhindert.

Diese Annahme muss ich nun als unrichtig bezeichnen. Wurde nämlich derjenige Druck konstant gehalten, den ich für die Schichtenbildung als günstigsten gefunden habe, so konnte ich wiederholt folgenden Verlauf der Entladung beobachten:

Bei langsamer Rotation der Influenzmaschine füllte sich das Rohr bei Luftfüllung mit einer hellrosafarbigen Lichtsäule, die durch den bekannten dunklen Raum von dem Kathodenglimmlichte getrennt wurde. Durch Steigerung der Tourenzahl wurde diese Säule in schwer zu beschreibender Weise verändert bis sie sich nach Ueberschreitung einer gewissen Rotationsgeschwindigkeit in eine bestimmte Anzahl leuchtender, matt violetter Schichten auflöste (in 28 bei einer Rohrlänge von 60 cm). Die Schichten waren beständig und konnten jede beliebige Zeit lang aufrecht erhalten werden, solange die Rotation konstant blieb. Es genügte nun aber eine nicht zu grosse Vermehrung der Umdrehungsgeschwindigkeit, um die Erscheinung zu verwischen, worauf ein kurzes Zwischenstadium — mattviolette unaufgelöste Lichtsäule — folgt. Endlich bei noch schnelleren Rotationen zeigte sich ein neues System von Schichten (20 im oben genannten Falle), die noch heller leuchteten als die vorigen und äusserst beständig waren. Bei noch höher gesteigerter Scheibengeschwindigkeit bewahrten sie

[1]) Vergl. die Versuche des Herrn Warren de la Rue und H. Müller l. c., welche bei Benutzung eines konstanten Stromes diese Wirkung als immer günstig beschreiben.

[2]) Z. B. E. Wiedemann, Wied. Annalen Bd. 20. p. 720.

diese Beständigkeit. Manchmal war der Uebergang von dem ersten zu dem zweiten System so rasch, dass man nur ein Umspringen der Schichten wahrnehmen konnte.

Ich wiederholte diesen Versuch oftmals und kontrolirte ihn mit anderen Röhren und bei anderen Gasdrucken.

In einer Röhre von 45 cm Länge konnten sich auf diese Weise bei demselben Drucke 21 resp. 15 Schichten ausbilden; bei einer 60 cm langen Röhre wurden 28 resp. 20 Schichten erhalten, was mit dem Längenverhältnisse der Röhren wohl übereinstimmt.

In noch kürzeren Röhren war nur das zweite Stadium zu erhalten.

Wurde die Verdünnung fortgesetzt und das Rohr von 60 cm eingeschaltet, so konnte ich auch den Sprung von 13 auf 10 Schichten durch vermehrten Elektrizitätszufluss konstatiren.

Um dem Einwande zu begegnen, dass sich vielleicht der Druck während der Entladung geändert hat, dass also die Stromsteigerung nur einen sekundären, durch Druckveränderung bedingten Einfluss auf die Schichten ausübte, habe ich die beschriebenen Erscheinungen auch im umgekehrten Sinne hervorgerufen. Es zeigte sich wirklich, dass bei abnehmender Rotationsgeschwindigkeit das zweite System dem erstgenannten Platz machte. Da sicher der Druck sich nicht auch im umgekehrten Sinne geändert hat, so muss ich die doppelte Schichtenbildung wesentlich als direkt abhängig von Aenderungen der durchgeflossenen Elektrizitätsmenge betrachten. Hängt der mittlere Schichtenabstand ausser von den Dimensionen des Rohres oder der einzelnen Theile desselben auch noch von der Stromdichte ab, so wird es ohne Weiteres nicht möglich sein eine bestimmte Beziehung zwischen den Schichtintervallen und den Abmessungen des Entladungsraumes selbst bei demselben Drucke aufzustellen.

5. Ich habe weiter den Einfluss von grossen Widerständen im Stromkreise untersucht, die ich mir aus langen, sehr dünnen Wassersäulen herstellte und vor das Entladungsrohr vorschaltete. Die Schichten wurden dadurch enger und schärfer, ihre Anzahl fast verdoppelt.

Aus meinen Versuchen geht ferner mit Sicherheit hervor, dass es bei den von mir benutzten Versuchsbedingungen durchaus nicht nöthig ist die Elektrizität durch grosse Widerstände (nasse Schnüre, Flüssigkeitskapillaren u. s. w.) dem Entladungsrohre zuzuführen [1]), um die Schichten zu erhalten. — Bei meinen Versuchen wurde die Kathode direkt mittels eines millimeterdicken Drahtes von ca. 1 m Länge mit

[1]) G. Wiedemann, Elektrizität Bd. IV. 1 p. 446 (1885). S. auch E. Wiedemann, Wied. Annalen Bd. 20 p. 720.

der Influenzmaschine verbunden; von einem grossen Widerstande kann hier nicht die Rede sein, und doch haben sich die Schichten vollkommen scharf entwickelt.

6. Ueber die Versuche betreffs der Abhängigkeit der Distanz, Anzahl und Form der Schichten von den Dimensionen der Entladungsröhren werde ich erst später Genaueres mittheilen.

Ich möchte nicht unterlassen Herrn Prof. H. Ebert sowie Herrn H. Boas, Assistenten des Institutes, für die freundliche Hülfe und das lebhafte Interesse bei meiner Arbeit, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Hierauf erhielt Professor Dr. E. Lamp das Wort. Derselbe legte zunächst dar, dass die instrumentelle Einrichtung der hiesigen Sternwarte trotz mancherlei auf ungünstigen äusseren Einflüssen der in den 70er Jahren gelegenen Bauperiode beruhender Mängel und trotz gewisser wohl bei keinem Instrumente ganz vermeidbarer Fehler dennoch wohl geeignet sei, mehrere der schwierigsten und delikatesten astronomischen Messungen mit Erfolg zu unternehmen, und dass bei der hohen Bedeutung, welche die Sternwarte als Centralstelle für astronomische Telegramme und wegen der Astronomischen Nachrichten durch ihre bisherigen Direktoren gewonnen habe, sowohl für die hierdurch ihr auferlegten Kontrol-Messungen als auch für die Aufgaben der Original-Forschung eine weitere instrumentelle Vervollkommnung durch Staatsmittel zu erhoffen sei, falls dies nothwendig werden sollte. Derselbe ging sodann zu seinem eigentlichen Thema über und führte dies in folgender Weise aus:

Ein Arbeitsgebiet, auf dem unsere Sternwarte sich mit glücklichem Erfolg betheiligt hat, ist das der Bestimmung der Entfernungen von Fixsternen, deren Theorie ich Ihnen zunächst auseinandersetzen will. Sie ist einfach genug. Denken Sie sich, Sie stehen am Kaiser-Wilhelm-Kanal und können nicht hinüber, wollen aber gerne die Entfernung eines drüben gelegenen Punktes von Ihrem Standort bestimmen. Sie werden zu dem Zweck von Ihrem Standpunkt aus eine Standlinie messen, an deren anderem Ende man jenes Objekt drüben ebenfalls sehen kann. Messen Sie dann noch die Winkel zwischen der Standlinie und jenem Objekt auf beiden Endpunkten, so haben Sie die Daten, um alle Verhältnisse in dem Dreieck, dessen Basis die Standlinie und dessen Spitze das fernere Objekt ist, zu berechnen; eine Seite dieses Dreiecks ist die gesuchte Entfernung. Genau in derselben Weise könnte man die Entfernung des Mondes von der Erde messen, wenn beide Weltkörper stille ständen. Man würde nur der grösseren Entfernung und dem grösseren Zwecke entsprechend eine grössere Grundlinie und feinere Instrumente anwenden. Zwei Beobachter, einer

in Berlin und der andere am Cap der guten Hoffnung, haben als Standlinie die Sehne des Erdkörpers zwischen ihren Beobachtungsorten, deren Länge bekannt ist. Beide Beobachter messen die Höhe des Mondes über ihren resp. Horizonten, bestimmen daraus die Winkel zwischen den Visirlinien nach dem Monde und ihrer Standlinie und haben somit alle für die Berechnung der Mondentfernung nöthigen Stücke. Dass Erde und Mond beide nicht stillstehen, sondern sich nach recht komplizirten, jedoch festen und hinreichend bekannten Gesetzen bewegen, macht zwar die Ausführung beträchtlich schwieriger; die Aufgabe wird aber durchaus nach demselben Prinzip gelöst. Will man die Entfernungen der Sonne und der anderen Körper unseres Sonnensystems bestimmen, so wird man im Grunde wieder nach demselben Prinzip verfahren können; nur wird man vielleicht raffinirtere Methoden der Winkelmessung anwenden. Genau dasselbe Prinzip dient auch der Messung der Entfernungen der Fixsterne; für die hier in Betracht kommenden ungeheuerlich grossen Entfernungen reicht freilich eine Standlinie auf dem Erdkörper nicht mehr aus. Wir finden aber sofort eine andere Standlinie, deren Dimensionen für viele Fälle genügen und mit hinlänglicher Genauigkeit berechnet werden können.

Die Erde bewegt sich im Laufe eines Jahres um die Sonne in einer mittleren Entfernung von dieser, die genau bekannt ist. Betrachten wir ihre Bahn, was für's Erste genügt, als einen Kreis, so befindet sie sich, von der Sonne gesehen, in jedem Moment gegenüber demjenigen Punkt, wo sie vor genau einem halben Jahre stand. Die Verbindungslinie zwischen je zwei so zusammengehörenden, einander gegenüberstehenden Erdorten hat eine bekannte Grösse; sie ist nämlich ein Durchmesser der Erdbahn. Sie bildet die neue Standlinie für die Messung der Fixstern-Entfernungen. Dass die Erdbahn nicht ein Kreis, sondern eine Ellipse ist, macht wieder nur die Berechnung etwas komplizirter, berührt aber die Benutzung des wiederholt erwähnten Prinzips nicht. Man nennt dieses Prinzip das der Parallaxenbestimmung, indem Parallaxe derjenige Winkel ist, unter welchem die Länge AB der Standlinie von dem entfernten Punkte S aus gesehen wird. Dieser Winkel ist um so kleiner, je weiter S entfernt ist, und um so grösser, je grösser AB ist.

Wenn sich in weiter Ferne ein Hintergrund befindet, so wird sich S scheinbar auf diesem fortbewegen, wenn der Beobachter von A nach B geht, und zwar wird die Bewegung von S in entgegengesetzter Richtung stattzufinden scheinen als die des Beobachters auf der Grundlinie. Derartige Wahrnehmungen können wir alltäglich machen. Wenn wir auf der Eisenbahn fahren, so fliegen die Telegraphenstangen neben dem Bahnkörper schnell hinter uns zurück,

auch die näher gelegenen Bäume und Häuser rücken rasch, die weiter entlegenen Gegenstände aber langsam auf dem fernen Hintergrunde nach rückwärts. Aus der grösseren oder kleineren Geschwindigkeit dieses Zurückweichens erkennen wir, ob ein Gegenstand näher oder ferner ist.

Was wir so auf der Erde beständig wahrnehmen, das beobachten wir auch am Himmel. Hier vertritt die Erde in ihrem jährlichen Lauf um die Sonne den Eisenbahnzug; ihre mittlere Geschwindigkeit beträgt etwa 30 km in der Sekunde, eine recht ansehnliche Geschwindigkeit. Den Hintergrund bildet die scheinbare Hohlkugel, auf welcher uns die Fixsterne erscheinen.

Im Alterthum und Mittelalter dachte man sich die Erde unbeweglich im Mittelpunkt des Weltalls; man hatte daher kein Mittel, die Entfernung der Fixsterne zu messen. Erst die Copernikanische Lehre musste das Verlangen nahe legen, sich an jene Aufgabe heranzumachen. Wenn die Erde wirklich um die Sonne läuft, so muss ein Fixstern, der uns einigermaassen nahe steht, während eines Umlaufs der Erde, also im Laufe eines Jahres, auf dem von den entfernteren Fixsternen gebildeten Hintergrund eine scheinbare Bahn beschreiben, die ein Spiegelbild der Erdbahn ist. Je weiter S von uns entfernt ist, desto kleiner wird die scheinbare Bahn des Sterns sein. Ob sie gross genug ist, um mit den jeweilig gegebenen Beobachtungsmitteln gemessen zu werden, das war die Frage. Die ersten Versuche misslangen, weil die Beobachtungskunst noch nicht hinlänglich entwickelt war. Man konnte es den Gegnern des Copernicus nun nicht allzusehr verdenken, dass sie aus diesem Misslingen, wenn es auch nur ein negativer Beweis war, doch ein Hauptargument ihres Widerstrebens entnahmen. Denn man konnte sich nur schwer an den Gedanken gewöhnen, dass die Sterne so ungeheuer weit entfernt sein sollten, dass man mit den Instrumenten jener Zeit keine Spur ihrer Parallaxe nachweisen könnte. Die neue Lehre brach sich dann aus anderen Gründen immer mehr Bahn und daher wurden die Versuche, eine Parallaxe zu bestimmen, immer wieder aufgenommen, besonders nach Erfindung des Fernrohrs. Erfolg hatte man aber erst im dritten Decennium des jetzigen Jahrhunderts, und zwar nach einer etwas anderen Beobachtungsmethode als man bisher angewendet hatte.

Die früheren Bemühungen galten nämlich der Bestimmung der absoluten Parallaxen, indem man die Lage der Bahnen im Verhältnis zum Zenith oder Pol, also zu idealen Punkten am Himmel, maass. Viel sicherer aber sind relative Messungen zwischen wirklichen Sternen. Schon Galilei und Huyghens sprachen die Vermuthung aus, dass relative Parallaxen zu erkennen sein möchten, wo ein heller und ein

schwacher Stern nahe bei einander ständen, da der hellere Stern uns wahrscheinlich näher stände. Wäre z. B. ein Stern zehnmal so weit entfernt als der andere, so würde seine Parallaxe nur ein Zehntel von der des anderen und die Differenz beider, also neun Zehntel der grösseren Parallaxe, würde vielleicht messbar sein, wenn man den Winkelabstand beider Sterne möglichst oft im Laufe eines Jahres mässe. Diesen Gedanken nahm W. Herschel am Ende des vorigen Jahrhunderts wieder auf. Seine Bemühungen hatten den beabsichtigten Erfolg nicht, wurden aber Anlass zu einer nicht gesuchten wichtigen Entdeckung. Indem er nämlich nach geeigneten Objekten suchte, verfiel er naturgemäss auf die sogenannten Doppelsterne, das sind Sterne, die dem blossen Auge einfach, im Fernrohr aber doppelt erscheinen. Aus der Thatsache, dass solche nahe Gruppirung zweier Sterne so ungewöhnlich häufig getroffen wird, dass man sie nicht mehr als eine durch den Zufall herbeigeführte ansehen kann, und ferner aus dem Misserfolg in Bezug auf die Parallaxen schloss Herschel, dass jene Doppelsterne thatsächlich (nicht bloss scheinbar und zufällig) benachbarte und durch ein gemeinsames Band verknüpfte Weltkörper und aus diesem Grunde gerade für Parallaxenbestimmung ganz ungeeignet wären. So wurde er der Entdecker der physischen Doppelsterne.

Die Wahrscheinlichkeit der Auffindung messbarer relativer Parallaxen knüpft sich dem denkenden Beobachter an zwei Verhältnisse zwischen benachbarten Sternen. Das eine ist schon erwähnt worden, es ist der Unterschied der Helligkeiten. Wichtiger ist noch der Unterschied in den eigenen Bewegungen zweier Sterne. Nehmen wir an, dass im Durchschnitt die Eigenbewegungen einander gleich sind, so spricht die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die rascher bewegten Fixsterne die uns näheren seien. Nach diesem Gesichtspunkt wählte Bessel den Stern Nr. 61 im Schwan für seine Versuche und fand thatsächlich die erste gut konstatirte Parallaxe von $^1/_3$ Bogensekunde. Bald nach ihm fand Struve für den hellen Stern Wega in der Leier eine Parallaxe von $^1/_4$ Bogensekunde. Beide hatten wohlverdienten Erfolg, weil sie die richtige Methode anwandten und mit vorzüglichen Instrumenten arbeiteten, die sie meisterhaft zu handhaben verstanden. Nicht nur verschiedene Objekte verlangen verschiedene Methoden, sondern auch die Instrumente, mit denen man arbeitet. Selbst Instrumente der gleichen Art haben das eine diese, das andere jene Vor- und Nachtheile und der Beobachter hat sich darnach einzurichten.

Der Kieler Refraktor hat vollkommen ausreichende optische Kraft, um für die Bestimmung der Fixstern-Entfernungen verwendet werden zu können. Hauptfehler des Instrumentes sind die etwas hohe Aufstellung und eine recht unsichere Führung um die Polaraxe herum.

Diese letztere Führung kann auch durch ein Uhrwerk automatisch bewerkstelligt werden. Wegen der mangelhaften Verbindung des Rohres mit dem Uhrwerk benutzen wir das letztere nur sehr selten und niemals, wenn es sich um Präzisions-Messungen handelt. Dagegen besitzt das Instrument ein für seine Dimensionen vorzüglich passendes Fadenmikrometer.

Unter diesen Bedingungen wird ein Beobachter, der sich mit dem Instrument wohl vertraut gemacht hat, für die feinsten Beobachtungen nur eine Methode anwenden, die darin besteht, bei feststehendem Fernrohr die zu beobachtenden Objekte so auszuwählen, dass sie nacheinander durch sein Gesichtsfeld hindurchgehen, wobei er die Unterschiede der Durchgangszeiten als Rektascensions-Unterschiede findet und die Deklinations-Unterschiede mit der Mikrometerschraube direkt misst. Auf diese Weise kann er ein unbekanntes Objekt an ein bekanntes anschliessen und ebenso die relativen Bewegungen eines Gestirns im Vergleich zu einem anderen mit Sicherheit messen. Zahlreiche Kometenbeobachtungen und die mit verhältnissmässig geringem Zeitaufwand gelieferten Revisions- und Kontrol-Beobachtungen bei Gelegenheit des Zonenwerks der Astronomischen Gesellschaft geben Zeugniss davon, dass unser Refraktor bei solchem Verfahren zuverlässige Resultate liefert.

Freilich ist man hiernach etwas beschränkt in der Auswahl der zu beobachtenden Objekte. Bei näherem Nachdenken sieht man nämlich, dass auf die angegebene Art bei Messung von Deklinations-Differenzen nicht der Maximalbetrag der Verschiebung durch die Parallaxe, sondern nur dessen Projektion auf einen Stundenkreis, d. h. auf die Richtung zum Pole hin, gemessen wird. Man muss daher Sterne in solcher Lage am Himmel auswählen, dass die Projektion ihrer parallaktischen Verschiebung auf den Stundenkreis dem vollen Betrage der Verschiebung möglichst nahe kommt. Darin liegt die Beschränkung der Auswahl.

Nach diesen Gesichtspunkten wurde etwa ein Dutzend Sterne mit starken Eigenbewegungen durch Anschluss-Beobachtungen an passend gelegene Vergleichsterne auf Parallaxe untersucht. In den meisten Fällen hat eine merkliche Parallaxe nicht konstatirt werden können; in anderen Fällen ist der Betrag der etwa gefundenen Parallaxe so gering, dass er durch die Unsicherheit der Beobachtungen ganz verdeckt wird; bei Einem Gestirn aber, dem Doppelstern Σ 2398, hat sich eine recht beträchtliche Parallaxe mit verhältnissmässig geringer Unsicherheit ergeben. Fünf verschiedene Beobachtungsreihen, die in den Astronomischen Nachrichten ausführlich veröffentlicht sind, geben sehr nahe übereinstimmende Resultate und eine zusammenfassende Diskussion derselben, die ebenfalls in den Astronomischen Nachrichten

und in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft publizirt ist, stellt das Gesammtresultat 0.35 Bogensekunden mit einer so grossen Sicherheit hin, dass diese Parallaxe in den neueren Verzeichnissen unter den sichersten aufgeführt wird. Diesem Werthe von 0″.35 entspricht eine Entfernung von 3 Sternweiten. Eine Sternweite nennt man die Entfernung von 206 265 Erdbahnhalbmessern oder ca. 4 Billionen Meilen oder ca. 30 Billionen Kilometern. Das Licht braucht $3^1/_4$ Jahre, um eine Sternweite zu durcheilen, also 9 bis 10 Jahre, um von dem hier gemessenen Sterne zu uns zu gelangen. Dieser Entfernung nach steht der Stern, wenn man die weniger sicher bestimmten Sterne unberücksichtigt lässt, in dritter Reihe. Der nächste ist α Centauri, der wenig mehr als 1 Sternweite absteht; dann folgt 61 Cygni, dem nach neueren Bestimmungen 2 Sternweiten zukommen; in dritter Reihe kommt, wie gesagt, unser Stern Σ 2398 mit 3 Sternweiten.

Da die gefundenen Werthe relative Parallaxen sind, so kann man sie als Minimalwerthe der absoluten Parallaxen ansehen.

Unser Stern gehört seiner Helligkeit nach zur achten Grössenklasse, konnte also nach dem Gesichtspunkte der Lichtstärke nicht zu der Erwartung berechtigen, dass er zu den nächsten Fixsternen gehöre. In der That ist man von diesem Gesichtspunkt immer mehr zurückgekommen. Man kann annehmen, dass bis heute die Parallaxen von etwa 30 Sternen mit einiger Genauigkeit bekannt sind. Ein Theil davon sind kleine Sterne, bei denen aber eine starke Eigenbewegung grössere Nähe wahrscheinlich machte, andere wenige gehören zu den sehr hellen. Ueberhaupt sind die messbaren Parallaxen nur wenig zahlreich. Die meisten Beobachtungsversuche führen noch immer zu dem Resultat, dass eine deutlich ausgesprochene Parallaxe nicht zu konstatiren ist. Ein solches Resultat, wenn es bei einem gegebenen Stern sicher konstatirt wird, hat an sich natürlich denselben Werth, wie wenn thatsächlich die Entfernung mit Sicherheit bestimmt wird. Wir Menschen sind und bleiben aber doch alle gewissermaassen Kinder, sodass ein positives Resultat uns grössere Freude macht.

Hierauf demonstrirte Professor Dr. L. Weber ein von dem Mechaniker Heustreu hieselbst gearbeitetes Modell einer elektrischen Strassenbahn. Dasselbe ist in seinen wesentlichen Theilen der hiesigen soeben in der Ausführung vollendeten Strassenbahn nachgebildet und liess sich mit 1—2 galvanischen Elementen in Betrieb setzen. Mit Hülfe einer in zuvorkommender Weise von dem Betriebsdirektor Freudel und dem Ingenieur Ullrich veranlassten, und dem Vereine zur Ansicht geschickten Kollektion von Zeichnungen und Werkstücken der Strassenbahn konnte gezeigt werden, welche Summe von Arbeit in dem Zubehör einer elektrischen Strassenbahn steckt und mit welcher Umsicht auf die Beseitigung etwaiger durch die Bahn entstehender

Unbequemlichkeiten und Gefahren gesorgt worden ist. Insbesondere wurde erläutert wie von der Zentralstation der Fleckenstrasse aus durch unterirdische Kabel die Stromzuführung zu den Mittelpunkten der einzelnen 8 Strecken erfolge, in welche das ganze Bahnnetz eingetheilt ist. Die Spannvorrichtungen, welche die Arbeitsleitung über der Mitte der Bahn halten, wurden durch alle Sorten der angewandten Befestigungsklauen, Spanndrähte und Spannschrauben erläutert, wobei die dreifache Isolation gezeigt wurde, welche zwischen der Arbeitsleitung und den Häusern liegt. Die für das städtische Fernsprechnetz bestehende Gefahr, dass abreissende Drähte auf die Arbeitsleitung fallen und dadurch eine Zerstörung der Fernsprechapparate bewirken, ist durch eine einfache Bedeckung der oberen Hälfte des Arbeitsdrahtes mit Kautschuck vermieden worden. Die Gefahr für das Publikum durch zufällige Berührung mit den Spannvorrichtungen in eine Abzweigung des auf 500 Volt gespannten Stromes zu gerathen, ist durch die reichlich vorhandenen aus Stabilit bestehenden Isolirstücke nahezu vollständig beseitigt. Für ganz unvorhergesehene etwa bei Orkanen mögliche Überleitung durch herabfallende Drähte von dem Arbeitsdrahte auf die Strasse wird darauf hingewiesen, dass eine blosse Berührung des menschlichen Körpers mit dem Arbeitsdrahte oder einer metallischen Überleitung desselben an sich noch nicht gefahrbringend sei, sondern dies erst werde, wenn die betreffende Person zugleich eine Überleitung zur Erde habe also z. B. auf nassen Steinen oder gar auf den Schienen stehe. Da die Spannungsdifferenzen in den letzteren nicht über 2 Volt gehen, so hat eine blosse Berührung der Schienen keinerlei merklichen Effekt.

Nachdem noch mehrere aus der Versammlung gestellte Fragen betreffend die Stromregulirung in den Motoren beantwortet waren, berichtete

Lehrer H. Barfod in Form einer kurzen Mittheilung über die neuesten Forschungsresultate bezüglich der Entwickelung der Dasselfliege. Die Dasselfliege (Hypoderma bovis) ist als Erzeugerin der sog. Dasselbeulen unter der Haut des Rindes bekannt. Ueber ihre Entwickelung herrschte theilweise grosses Dunkel. Nachdem man erkannt hatte, dass die Dasselfliege als Urheberin des „Biesens“ (des ängstlichen Umherrennens) der Rinder anzusehen sei, glaubte man, dass das Weibchen die Haut des Rindes anbohre, um demselben das Kuckucksei unter dieselbe zu schieben (vergl. Vitus Graber: Das Leben der Insekten“). Diese Ansicht wurde von Prof. Brauer (Wien) in seiner vorzüglichen „Monographie der Oestriden“ (1862) widerlegt und dahin berichtigt, dass das Weibchen die Eier nur an die Haut oder Haare hefte und die ausschlüpfenden, mit beissenden Mundwerkzeugen ausgerüsteten Larven sich durch die Haut fressen, im Unterhautzellgewebe die bekannten Dasselbeulen erzeugend. Clark hatte

sich bereits früher ähnlich ausgesprochen. Brauer wies auf eine merkwürdige Thatsache hin, die er sich nicht erklären konnte, nämlich, dass nach der Eiablage eine Zeit folgt, in welcher man die ausgeschlüpften Hypoderma-Larven weder an noch in dem Wirthe findet, bis sie dann plötzlich nach ca. 6 monatlicher Dauer unter der Haut erscheinen. Da die Larven innerhalb dieser Periode nicht merklich gewachsen waren, bezeichnete er dieselbe als das sog. Stillstandsstadium.

In der Aprilsitzung des Kieler Thierschutzvereins referirte Herr Kreisthierarzt Schlüter über Beobachtungen, die auf dem hiesigen Schlachthofe angestellt worden waren und ein Mittel an die Hand geben sollten, den Schleier zu lüften. Es fanden sich nämlich bei der Fleischschau während des letzten Winters u. a. in einer Woche vier Stiere, in deren Schlund Hypoderma-Larven eingebettet waren. Die Larven sassen innerhalb der Schleimhaut des Schlundes, zwischen Schleim- und Muskelhaut, zum Theil dicht besetzt in knollenartigen Geschwülsten. Die ganze Muskelpartie zwischen Schlund und Rücken zeigte Frassgänge, so dass das Fleisch konfiszirt werden musste. Herr Schlüter sprach die Vermuthung aus, dass das Rind die Eier oder Larven verschlucke und letztere sich vom Rachen aus bis unter die Haut durchbohren, um nach ca. neunmonatlichem Parasitismus den Wirth zu verlassen. Er theilte mit, dass ein Thierarzt in Husum vor 12 Jahren Oestrus-Larven im Rückenmark angetroffen habe, welche sich durch die Zwischenwirbellöcher (foramina intervertebralia) dorthin verirrt hätten.

Diese interessanten Mittheilungen des Vorsitzenden des Thierschutzvereins gaben mir Veranlassung, die einschlägige Litteratur daraufhin durchzusehen. Es zeigte sich, dass ein amerikanischer Thierarzt, Cooper-Curtice, vor einigen Jahren ganz Aehnliches beobachtet hatte. Im November 1890 fand derselbe Larven im Oesophagus. Später, um Weihnacht, erschienen die Larven in Mehrzahl unter der Rückenhaut. Die zuerst unter der Haut gefundenen Larven hatten dieselbe Grösse und dieselben Merkmale, wie jene im Schlunde; Cooper bezeichnet sie darum als Oesophageal-Stadium. Ende Januar und am Anfange des Februar waren alle Larven und ebenso die entzündlichen Affektionen im Schlunde verschwunden. Ferner fand Cooper Larven im Bindegewebe der Milz. Zweimal beobachtete er Wunden in den Schlundmuskeln, von denen er annahm, dass dieselben vom Durchbohren der Larven herrühren. Prof. Brauer schloss sich in einem Vortrage, den er im Winter 1893/94 im „Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse“ zu Wien gehalten hat, den neuesten Ergebnissen an, zu denen Herr Kreisthierarzt Schlüter später ganz unabhängig gelangen sollte.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 3. Seite 33—48. Band XI Heft 1. 1896.

Vorstand: Geh. R.-R. Dr. G. Karsten, Vors. Amtsgerichtsrath Müller, stellvertr. Vors. Prof. Dr. L. Weber, 1. Schriftführer. Oberlehrer Dr. Langemann, 2. Schriftführer. Lehrer A. P. Lorenzen, Bibliothekar. Rentier Ferd. Kähler, Schatzmeister.

Sitzungsberichte

Juni 1896.

Inhalt. Unterstützungsverein der Leopold-Carolinischen Akademie der Naturforscher. — George Karsten: Der botanische Garten in Buitenzorg. — Von Fischer-Benzon: Torfmoor in Dietrichsdorf. — A. Schück: Magnetische Beobachtungen im westlichen Schleswig-Holstein. — J. Reinke: Besichtigung des botanischen Gartens. — H. Haas: Das mineralogische Museum in Kiel. — L. Weber: Tageslichtmessungen in Kiel.

Sitzung am 15. Juni 1896.

Im Hörsaale des botanischen Institutes. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller**.

Anwesend 30 Mitglieder.

Als Mitglied aufgenommen: Hofrath Professor Dr. A. Riehl in Kiel.

Ein Bogen mit der Aufforderung zur Betheiligung an der von Geheimrath Karsten angeregten Sammlung für den Unterstützungsverein der Leopold-Carolinischen Akademie der Naturforscher wird in Cirkulation gesetzt.

Privatdocent Dr. George Karsten hielt einen Vortrag über den botanischen Garten in Buitenzorg. Der Garten wurde im Jahre 1817 von der holländischen Regierung zu wissenschaftlichen Zwecken gegründet und wird lediglich durch Staatsmittel erhalten. Daneben ist der Garten auch kulturellen Absichten dienstbar gemacht. Man verdankt ihm z. B. die ersten Versuche zur Einbürgerung der so unendlich wichtigen Cinchonabäume in den asiatischen Tropen. Jetzt erwirbt sich dieser, auch räumlich abgesonderte Theil grosse Verdienste um zweckentsprechende Anpflanzung und Ausnutzung der das technisch unentbehrliche Kautschuk und Gutta pertja liefernden Bäume.

Durch Anlegung einer botanischen Tropenstation hat sich unter Leitung des derzeitigen Direktor's der 'sLands Plantentuin zu einer von Jahr zu Jahr zunehmenden wissenschaftlichen Bedeutung emporgeschwungen. Zahlreiche Gelehrte aller Nationen finden alljährlich

dort gastfreie Aufnahme und Gelegenheit zu botanischen Untersuchungen jeder Art. Der unermessliche Reichtum der tropischen Pflanzenwelt wird erst auf diese Weise für die Wissenschaft einigermassen nutzbar gemacht.

Von besonderem Werthe ist es, dass in der zum Garten gehörenden Bergstation in Tjibodas, wo ebenfalls ein kleines botanisches Laboratorium sich befindet, ein grosses Areal wirklichen Urwaldes erhalten und den wissenschaftlichen Besuchern allein geöffnet wird, welche dadurch eine vortreffliche, leider noch ziemlich einzeln stehende Möglichkeit haben, einen Einblick in die Geheimnisse eines derartig jungfräulichen Waldes zu gewinnen.

An der Hand zahlreicher Photographien schilderte der Vortragende besonders die von europäischem Pflanzenwuchs abweichenden Vegetationsformen der Tropen, wie Epiphyten und Lianen, Palmen und Pandaneen, Mangrove und Feigenbäume, die alle in Buitenzorg reichlich und in ausgezeichneten Exemplaren vertreten sind.

Prof. v. Fischer-Benzon legte Proben eines Torfmoores vor, das gegenwärtig bei Dietrichsdorf auf dem Grundstück der Herren Howaldt ausgehoben wird, und zu dessen Untersuchung Herr Herm. Howaldt ihn aufgefordert und bereitwilligst unterstützt hatte. Der Platz, auf dem das Moor liegt, soll schwerere Bauten tragen; deshalb war es notwendig, den Untergrund zu sondieren und bei dieser Gelegenheit ergab sich, dass er nicht im Stande sei, irgend welche erhebliche Last zu tragen, sondern ausgehoben werden müsse. Die Oberfläche des Moores liegt etwa $1^1/_2$ Meter über dem mittleren Ostseespiegel. Unter einer dünnen Decke von Grasnarbe und Moor liegt eine Schicht von feinem steinfreien Thon von wechselnder Mächtigkeit, oft nur wenige Centimeter dick. Dann folgt das eigentliche Moor, das oben locker ist und nach unten zu dichter wird. Es hat eine Mächtigkeit von etwa 5 Meter, so dass seine tiefere Stelle etwa 4 Meter unter dem mittleren Ostseespiegel liegt. Es ruht auf blauem Thon, der an so vielen Stellen der Provinz die Unterlage der Torfmoore bildet. In dem blauen Thon wurzelt der Stubben einer Eiche, der etwa 80 Centimeter Durchmesser hat. Eichenstämme von ziemlicher Stärke und schlankem Wuchse liegen kreuz und quer im Moor, auch findet man recht gut erhaltene Eichenblätter und Eicheln. Welcher Art die Eiche angehört, hat sich bis dahin nicht sicher ermitteln lassen.

Sehr häufig, auch in den untersten Schichten, sind Haselnüsse und Blätter des Haselstrauchs. Stammstücke waren nicht sehr reichlich vorhanden; im Gegensatz zu der Eiche waren sie stark in Zersetzung übergegangen, liessen sich ohne die geringste Anstrengung zerbrechen

und zeigten dann den für den Haselstrauch so sehr charakteristischen Querschnitt. Stammstücke der Zitterpappel fanden sich auch; ihr Holz war breiartig erweicht und liess sich wie ein Schwamm ausdrücken. Ferner waren Blätter von Weiden zahlreich, wie es schien namentlich Salix aurita L. Besonders auffallend war das massenhafte Auftreten von Blättern und Stammstücken der Mistel (Viscum album L.). Sie bilden eine förmliche Schicht, nach der die Moorstücke auseinander brachen und zeigten sich noch lebhaft grün; viele von ihnen waren von einem Parasiten, einem Pilze befallen.

In den untersten Theilen des Moores fanden sich Schichten von einem Moos (Hypnum sp., wahrscheinlich fluitans), dessen einzelne Theile noch vorzüglich erhalten waren; ferner Reste verschiedener Wasserpflanzen, wie Rhizome vom Schilfrohr und von Sparganium, Nüsse und Blattreste eines Laichkrauts (Potomogeton), Samen von Fieberklee (Menyanthes trifoliata L.) und eine ganze Menge anderes. Stellenweise war das Schilfrohr sehr reichlich vorhanden, so dass der Torf aussah, wie der „Darg" an der Westküste.

Von thierischen Resten fanden sich Flügeldecken etc. von Käfern und ein grösserer Knochen, der noch nicht bestimmt ist.

Aus diesen geringen Angaben ergiebt sich schon, dass das Moor bei Dietrichsdorf auf ganz ähnliche Weise entstanden ist, wie sehr viele andere Moore in der Provinz und dass es seiner grössten Masse nach den Waldmooren zuzurechnen ist: eine Sumpfvegetation mit Schilfrohr und Hypnum etc. macht den Anfang und Blätter und Stämme der benachbarten Bäume und Sträucher helfen dann die Vertiefung mit auffüllen. Ein Moor von ganz ähnlicher Zusammensetzung befindet sich am Winterbecker Wege. In diesem liess die Eiche sich als unsere Stieleiche bestimmen und auch hier fand sich die Mistel. Dieses merkwürdige Gewächs, das gegenwärtig entschieden zu den Seltenheiten unserer Flora gehört (vielfach werden die Hexenbesen der Birke mit der Mistel verwechselt), muss früher häufiger gewesen sein, und es scheint fast, als ob die Eiche diesen Schmarotzer getragen habe.

Da das Moor am Winterbecker Wege ebenso wie das bei Dietrichsdorf auf blauem Thon ruht, so ist bei der sehr gleichartigen Zusammensetzung beider Moore wohl der Schluss erlaubt, dass beide von gleichem Alter sind. Es müssen dann aber nach ihrer Bildung bedeutende Niveauveränderungen vor sich gegangen sein, denn die Sohle des einen ruht mehr als 20 Meter über dem mittleren Ostseespiegel, die des anderen etwa 4 Meter unter demselben. Ein fast ganz ebenso zusammengesetztes Moor, das sich an der Stelle befand, wo jetzt die Etablissements der Kaiserlichen Werft sind, reichte bis über 6 Meter unter den mittleren Ostseespiegel.

Es wird folgende Mittheilung vorgelegt.

Magnetische Beobachtungen auf den West-Inseln und einigen Punkten der West- und Südküste Schleswig-Holsteins, übertragen auf 1895,5

von Kapitain **A. Schück**-Hamburg.

Durch gütige Unterstützung hiesiger Dampfschiffsgesellschaften, Kaufleute, Rheder, Vereine und Versicherer, war ich auch im vorigen Jahre im Stande, magnetische Beobachtungen anzustellen, von Skalligen (nördlich von Fanö) bis zur Elbe, einschliesslich Helgoland. — Zum Vergleich der Instrumente war ich wiederum in Kew und Wilhelmshaven, nahe gleiche Abweichungen der Inklination und Horizontal-Intensität zeigten sich nicht; bei den Ergebnissen der Missweisungs-Beobachtungen ist in Rechnung gezogen das arithmetische Mittel der Unterschiede mit den Angaben der Registrir-Instrumente. — Die Ergebnisse sind übertragen auf 1895,5 nach gütigen Mittheilungen des Kais. Marine-Observatorium in Wilhelmshaven; nach den Kurven der Registrir-Instrumente für Missweisung und Horizontal-Richtkraft, ist dort bestimmt, auf mein Ersuchen: der Werth zur mittleren Zeit meiner Beobachtungen; von Inklination die Werthe der nächstliegenden Beobachtungen mit dem Inklinatorium; — ausserdem die Jahresmittel für 1895,5: für Missweisung nach den genannten Kurven, für Inklination und Horizontal-Richtkraft nach 12 absoluten Beobachtungen. — Der Vollständigkeit halber füge ich bei die Ergebnisse der drei Beobachtungen auf Königl. Dänischem Gebiet; diese und die bis Tetenbüller Spieker hätte ich gern übertragen nach Kopenhagener Angaben, leider waren diese noch nicht erhältlich. — Dem Gebrauch entsprechend habe ich abgeleitet aus den Beobachtungen der Inklination (i) und der Horizontal-Richtkraft (H): die Vertikal-Richtkraft (V) u. Gesammt-Richtkraft (I); auch aus H u. der Missweisung (Mw) die meridionale oder Nord-Komponente ($N = H \cos Mw$.), sowie die azimutale Komponente ($A = H \sin Mw$; östlich $+$, westlich $-$); letztere Benennung ziehe ich vor der West-Komponente. Nach meiner unmaasgeblichen Meinung könnte man statt dieser Komponenten für denselben Zweck benutzen, den natürlichen cos. u. sin des der Mw. gleichen Winkel; denn die Horizontal-Richtkraft ist von der Inklination abhängig, die Missweisung aber nicht von der Horizontal-Richtkraft.

Die auf Bruchtheile von Sekunden gegebenen Ortsbestimmungen sind nach der Pothenotschen (Snellschen) Aufgabe geodätisch unter Berücksichtigung von Erdkrümmung, sphärischem Excess, Konvergenz der Meridiane etc. berechnet, die anderen nach demselben Verfahren aus den Karten entnommen. — Die Missweisungs-Beobachtung auf Helgoland-Düne ist Sonnenbeobachtung, für alle anderen ist geodätisch

	N.	E. G.	Mw. W.	i.	H.	V.	I.	N.	A.—	M.	K.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′	° ′							
Skalligen	55 28 30,54	8 19 33,17	13 30,6	69 8,8	0,17163	0,45045	0,48200	0,16688	0,04010	519,00	151,05
Esbjerg	55 28 19,66	8 28 16,31	13 25,5	68 59,7	17189	44767	47954	16719	03991	520,19	150,92
Kjlsand	55 20 42,88	8 32 23,28	13 26,0	68 47,2	17276	44509	47745	16803	04013	520,67	151,18
**Röm	55 5 34,41	8 33 45,81	12 53,4	68 45,1	17435	44838	48108	16996	03889	538,73	151,84
**List	55 1 8,69	8 26 35,36	13 6,1	68 43,5	17484	44902	48186	17029	03963	537,93	152,27
Nösse	54 52 38,72	8 29 21,68	13 1,4	68 27,3	17545	44438	47776	17094	03954	521,39	151,07
Hörnum	54 46 4,92	8 18 20,96	12 51,8	68 27,0	17596	44556	47905	17154	03917	519,48	151,48
**Föhr	54 43 15,21	8 36 3,90	12 36,6	68 27,5	17534	44418	47753	17111	03828	537,08	151,92
Hallig Oland	54 40 38,09	8 41 10,32	12 31,0	68 24,8	17647	44602	47966	17228	03825	519,41	151,15
**Amrum	54 38 31,06	8 22 50,99	12 55,5	68 25,5	17576	44449	47797	17131	03931	536,34	151,31
Hallig Habel	54 38 14,45	8 45 51,37	12 21,6	68 24,8	17679	44682	48053	17269	03784	519,57	151,59
Hallig Hooge	54 34 55,23	8 33 23,38	12 35,3	68 17,3	17669	44374	47762	17244	03851	519,39	151,63
Pellworm	54 31 31,84	8 42 4,04	12 38,7	68 21,5	17716	44651	48037	17286	03878	519,17	151,98
**Pellworm	54 31,3	8 41,5	—	68 17,0	17666	44355	47744	—	—	536,05	151,92
Pohn's Hallig (Nordstrand)	54 30 38,69	8 57 12,75	12 8,9	68 18,2	17708	44506	47899	17311	03727	519,12	151,58
Tetenbüller Spieker	54 23 59,82	8 50 15,65	12 27,6	68 8,0	17676	44051	47465	17260	03814	519,73	151,67
**Vollerwiek	54 17 1,75	8 47 9,48	12 24,7	68 11,2	17667	44141	47545	17254	03797	536,15	151,99
Helgoland	54 10 47	7 55 46	13 11,9	68 9,3	17847	44519	47963	17375	04075	519,41	151,30
Warverort	54 8 23,94	8 55 59,02	12 45,9	68 7,5	17824	44395	47844	17384	03938	522,62	151,17
Büsum	54 7,8	8 52,3	—	68 6,4	17820	44344	47790	—	—	519,98	151,90
*Buschsand (Trieschen)	54 2 51,94	8 40 41,74	12 34,9	68 7,0	17820	44366	47811	17392	03882	543,56	146,51
Hinter Frederikskoog	54 2 25,22	8 51 26,20	12 40,9	67 56,9	17843	44049	47525	17408	03917	519,28	151,90
Rugenorter Schleuse	54 0,4	8 53,3	—	67 58,0	17853	44114	47589	—	—	519,23	151,31
*Brunsbüttler Hafen	53 53 31,32	9 7 50,72	12 24,8	67 56,3	18028	44483	47997	17607	03875	542,96	146,54
*St. Margarethen	53 53 18,04	9 14 58,39	11 59,4	67 57,7	18001	44468	47974	17608	03740	543,15	145,88
*Glückstadt	53 48 0,32	9 24 46,83	11 59,3	67 52,6	17892	44011	47509	17502	03716	543,13	146,31
*Kollmar	53 43 33,59	9 29 47,19	11 40,0	67 54,0	17927	44149	47650	17557	03625	543,23	146,15
*Juels Sand	53 37,4	9 33,6	—	67 49,6	18009	44188	47717	—	—	542,16	145,51
*Schulau	53 34 20,43	9 41 52,21	11 47,5	67 44,7	17851	43623	47134	17474	03648	547,37	146,35
*Wittenberge	53 33 56,88	9 45 12,26	11 56,6	67 49,3	17947	44024	47543	17518	03714	544,12	146,16
*Oevelgönne	53 32 48,98	9 33 0,12	—	67 39,2	18025	43848	47408	—	—	543,03	146,22

*) Bedeutet Beobachtung vom Jahre 1893.

**) Beobachtung vom Jahre 1894.

berechnet (nach obiger Aufgabe) die Meridianlage am Theodolithen. — Von Missweisung und Inklination sind Zehntel-Minuten, von Richtkraft u. s. w. die fünfte Stelle nur gegeben der besseren Uebertragung wegen, vergl. meine früheren Arbeiten und die neuerer Reisebeobachter. — Im Jahre 1894 musste ein neuer, erheblich stärkerer Magnetträger gefertigt werden, daher das grössere K. — 1895 VIII 10 während der Beobachtung am Tetenbüller Spieker war laut Wilhelmshaven eine starke Störung *), doch waren auch an anderen Orten zweifellos Störungen; wegen der Beobachtungen im Jahre 1894 vergl. Schriften des Naturwissenschaftl. Vereins für Schleswig-Holstein 1895 Bd. 10 Heft 2. — Rugenorter Schleuse war ein schlechter Ort.

Schliesslich versäume ich nicht meinen verbindlichsten Dank den Herren zu erstatten, welche mir die nötigen Geldmittel bewilligten und Fürsprache deswegen einlegten, — auch allen Herren Beamten des In- und Auslandes, die mir ausnahmslos das grösste Entgegenkommen zeigten, — nicht zum wenigsten den Herren Direktoren und Beamten der Observatorien in Kew und Wilhelmshaven, — sowie dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein für diese Veröffentlichung.

Hamburg Mai 1896. **A. Schück.**

Professor L. Weber befürwortet die von Kapitän A. Schück im Anschlusse hieran an den Verein gerichtete Bitte, seine weiteren Untersuchungen nach Kräften zu unterstützen. Der Verein ist hiermit prinzipiell einverstanden, wenngleich von einer direkten finanziellen Beihülfe zur Zeit abgesehen werden muss.

Geheimrath Prof. Dr. J. Reinke führte die Gesellschaft durch den botanischen Garten und gab dort in einleitendem Vortrage einen Ueberblick über die Organisation desselben, wobei unter Bezugnahme auf die Karsten'sche Schilderung des Buitenzorger Garten insbesondere die Verschiedenartigkeit in den Aufgaben beider Institute dargelegt wurde.

Nachträglich sind noch folgende Mittheilungen eingegangen:

Die Aufstellung der Sammlungen im neuen mineralog. Museum und Institut in Kiel,

von **H. Haas.**

Die mineralogischen und geologischen Sammlungen der Universität Kiel datiren mit ihren Anfängen in die erste Hälfte unseres laufenden Jahrhunderts zurück. Eine allgemeine Sammlung bestand schon in den vierziger Jahren, und bei Anlass der 24. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, die im September 1846 zu Kiel abgehalten

*) Diese Störung ist auch in Kiel beobachtet, besonders stark von 4^h p — 4^h 40 p und bis 10^h p dauernd. L. Weber.

wurde, erhielt die Universitätssammlung unserer Stadt eine Reihe werthvoller Stücke aus dem königlichen naturhistorischen Museum in Kopenhagen zugesandt. Dagegen bestand im Jahre 1847 eine eigentliche geologische Landessammlung noch nicht, „ein Mangel, der" wie Dr. L. Meyn sich hierüber in deutlichen Worten ausgesprochen hat, „seinesgleichen in keinem anderen Theil Deutschlands, ja weder südlich, noch nördlich, weder östlich noch westlich von uns in irgend einem gebildeten Staat hat, und der sich bei uns ebensowohl auf Privatpersonen, als auf die öffentlichen Anstalten bezieht." Der Vorstand der im Jahre 1847 in unserer Stadt vereinigten XI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe nahm in richtiger Erkenntniss dieses Uebelstandes die Sache in die Hand und bewilligte die Mittel zur Herstellung der ersten geologischen Landessammlung, welche Meyn in der kurzen Zeit eines Sommers zusammentrug. Dieselbe bestand aus etwa 1500 Stücken, die in starke Pappkasten gelegt auf 48 Schubladen vertheilt waren, welche in zwei Schränke zusammengeschoben werden konnten. Meyn's Handstücke von damals, soweit sich solche im Laufe der vergangenen 50 Jahre erhalten haben, bilden auch heute noch den allerersten Grundstock unserer geologischen Landessammlung Schleswig-Holsteins.

Unter der Leitung des offiziellen Vertreters der geologischen und mineralogischen Wissenschaften der Kieler Hochschule, des Herrn Professors Dr. G. Karsten wurden die Sammlungen so viel als möglich vervollständigt und durch Tausch mit anderen Instituten in jeder Beziehung bereichert. Die geringen Mittel, die in jener Periode zur Verfügung standen, erlaubten ja eine Vermehrung der Bestände des Museums auf andere Weise kaum. So kam allmählig im Laufe der Jahre eine gute und schöne mineralogische und geologische Sammlung zu stande, die im Erdgeschoss des physikalischen Gebäudes in der Küterstrasse aufgestellt war. Die wohlgetroffenen Büsten Hauy's, Werner's, Leopold von Buch's und Cuvier's an demselben erinnern noch heute an die Zwecke, denen das alte Haus theilweise gedient hat.

Als Herr Professor Karsten das Lehramt der Mineralogie und Gologie an unserer Hochschule, das er gleichzeitig mit demjenigen der Physik verwaltete, abgab, wurde Ferdinand Zirkel sein Nachfolger und übernahm die Direktion der Sammlungen mit Ausnahme der Landessammlung, welche unter der Obhut seines Vorgängers verblieb. Zirkel sowohl, als auch sein Nachfolger Sadebeck haben sich die fortdauernde Vervollkommnung des mineralogischen Museums sehr angelegen sein lassen, und der erstgenannte von beiden hat in deren bescheidenen Räumen sein epochemachendes Buch über die Basalte vollendet, ein Beweis für den Satz, dass die Leistungen eines Instituts nicht immer im Verhältniss zu seiner Grösse und Vollkommenheit

stehen. In die Amtsperiode des Professor Sadebecks fällt die Trennung der Museums- und Institutsräumlichkeiten, weil im Neubau des Universitätsgebäudes, und zwar im Keller vier Lokalitäten für das mineralogische Institut vorgesehen waren, welche lediglich den Zwecken der Vorlesungen und Arbeiten dienen sollten, während die Sammlungen mit alleiniger Ausnahme der mineralogischen Lehrsammlung im Museum in der Küterstrasse verblieben sind. Nach Sadebecks Tode wurde A. von Lasaulx auf den Kieler Lehrstuhl berufen. In der kurzen Zeit seiner Thätigkeit an unserer Universität blieben die Verhältnisse im Allgemeinen so, wie dieselben von seinem Vorgänger hinterlassen worden waren, doch darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass das Jahr, welches der genannte Forscher in Kiel zugebracht hat, für die Sammlungen, sowohl was deren Aufstellung als auch deren Zuwachs betrifft, ein höchst erspriessliches gewesen ist. Auch sein damaliger Assistent und Privatdozent Herr Dr. C. Gottsche hat die Landessammlung wesentlich gefördert und bereichert.

Hugo Bücking folgte dem nach Bonn berufenen A. von Lasaulx als Professor der Mineralogie und Geologie an die Universität Kiel. Mit diesem Herrn zugleich ist der Schreiber dieser Zeilen als sein Assistent nach hier gekommen. Bücking hat vom Oktober 1881 bis dahin 1883 in Kiel gewirkt. Seinen wiederholten Anstrengungen und Bemühungen ist es zu verdanken, dass die Frage einer gründlichen Neugestaltung der Verhältnisse wieder in Fluss kam, welche stagnirte, seitdem seiner Zeit Sadebeck die Unterbringung des mineralogischen Museums und Instituts im alten Universitätsgebäude in der Kattenstrasse, dem jetzigen Museum vaterländischer Alterthümer abgelehnt hatte. Nunmehr sollte ein Theil der in der Dänischen Strasse befindlichen alten Anatomie den Zwecken eines mineralogischen Museums und Instituts adaptirt werden, was sich jedoch nicht als angängig erwies, insofern die Tragfähigkeit der Balken für die schwere durch die Sammlungen zu verursachende Belastung angezweifelt wurde. Ehe es noch zu einer anderen endgiltigen Beschlussfassung in der Museumsangelegenheit kommen konnte, verliess auch Herr Professor Bücking unsere Hochschule, um dem an ihn ergangenen Ruf nach Strassburg Folge zu leisten, doch liess dessen Nachfolger Herr Prof. Laspeyres diese brennende Frage nicht ruhen und setzte denn auch durch, dass wenigstens für die Lehrzwecke ein den gesundheitlichen und wissenschaftlichen Anforderungen der Neuzeit entsprechendes Lokal in der Brunswiekerstrasse 12 gemiethet worden ist, während die in der Küterstrasse befindlichen und schon seit Jahresfrist der Besichtigung nicht mehr geöffneten Sammlungen verpackt und im bisherigen Institut im Kellergeschoss der Universität untergebracht wurden, woselbst sie lagern

sollten bis zu den dazumal noch recht fernen Zeiten einer Wiederaufstellung in einem neuen Museum. Das war Michaelis 1885.

Auch Herrn Professor Laspeyres war es nicht beschieden, diesen Neubau in Kiel zu erleben. Nach einer Wirksamkeit von $2^1/_2$ Jahren verliess er ebenfalls Kiel, um den inzwischen verstorbenen A. von Lasaulx in Bonn zu ersetzen, doch durfte dieser Herr mit dem befriedigenden Bewusstsein von unserer Hochschule scheiden, die Anerkennung der Nothwendigkeit eines neuen Museumsgebäudes beim Staate durchgesetzt zu haben. Als nun gar sein Nachfolger im Amt, Herr Professor J. Lehmann dem Fiskus das zu einem solchen Neubau nothwendige Gelände als Geschenk zur Verfügung stellte, nahm die ganze Angelegenheit greifbare Gestalt an, die nöthigen Mittel zur Herstellung eines neuen Museums und Instituts wurden von dem Landtag der Monarchie bewilligt, und dessen Bau so sehr gefördert, dass derselbe zn Michaelis 1891 bezogen werden konnte. Die Inangriffnahme der Aufstellung der Sammlungen musste jedoch noch auf längere Zeit hinausgeschoben werden, weil die in einer grossen Tischlerei der Provinz in Arbeit gegebenen Schränke für dieselben kurz vor deren Fertigstellung ein Raub der Flammen wurden. Infolge dieser Verzögerung und noch einiger anderer Umstände wurde der erste Anfang zur Einrichtung der Sammlungen erst im Wintersemester 1893/94 vorgenommen und seither soweit gefördert, dass diese letzteren nunmehr als völlig neu aufgestellt dem Publikum zugänglich gemacht werden können.

Die zur Aufstellung der Sammlungen bestimmten Säle des neuen Museums, fünf an der Zahl, wurden folgendermassen eingetheilt: der östliche Saal erhielt die paläontologische und die stratigraphisch-geologische Sammlung, der mittlere, in Verbindung mit der Eingangshalle stehende nahm die Landessammlung auf, der westliche, dem Schwanenweg zugekehrte Raum birgt die Mineraliensammlung, der sich daran schliessende grosse Mittelsaal die Sammlungen der allgemeinen Geologie, und der nach Nordwesten belegene Saal die petrographische Sammlung und die Lokalsuiten. Wer die vormaligen Räume in der Küterstrasse noch gesehen hat, der wird beim Betreten des jetzigen Museums einigermassen erstaunt sein, denn die Sammlungen präsentiren sich dem Beschauer nicht nur in ganz anderem Gewande, als früher, sondern auch nur ein geringer Bruchtheil von Dem, was ehemals in den Schränken zu sehen gewesen ist, bietet sich jetzt dem Auge des Beschauers dar. Der allergrösste Theil der ausgestellten Stücke ist nämlich im Verlauf der verflossenen 15 Jahre neubeschafft und aufgesammelt worden, und besonders gilt dies für die stratigraphisch-geologische, die paläontologische und die Landessammlung.

Der bei der Aufstellung der Sammlungen für uns leitende Gedanke war der, Lehrsammlungen für den Studirenden und den für unsere Wissenschaft sich interessirenden Laien zu schaffen, und, soweit dies in den neubezogenen Räumlichkeiten möglich war, ein übersichtliches Bild von der Konstitution unserer Erdfeste und von der Wirkung derjenigen Kräfte zu geben, welche an deren Aufbau und an deren stetigen Veränderung thätig waren und noch sind. Eigentliche Renommirstücke, wie man solche in grossen Sammlungen, so beispielsweise in Berlin, München, Strassburg, Wien u. s. f. zu sehen bekommt, wird man daher im mineralogischen Museum unserer Universität vergeblich suchen, einige wenige Ausnahmen ausgenommen. Aber dergleichen Dinge kommen für den Zweck, den dasselbe verfolgt, auch gar nicht in Betracht, und wer sich belehren lassen will, der wird den Besuch unseres Museums nicht zu bereuen haben. So hoffen wenigstens Diejenigen, welche in jahrelanger mühevoller Arbeit bestrebt gewesen sind, die Sammlungen in ihre jetzige Gestalt zu bringen.

Beim Eintritt in die mittlere oder Eingangshalle fällt dem Beschauer zunächst ein grosses Gestell auf, auf welchem eine grössere Anzahl umfangreicherer Geschiebe aus dem Diluvium Schleswig-Holsteins lagern, darunter sehr werthvolle Sachen, als z. B. ein cambrisches Gesteinsstück mit Paradoxides, Jurageschiebe, Miocängeschiebe mit Perna Brocchii und Flabellum appendiculatum, herrliche Klötze holsteiner Gesteins, fossile Hölzer u. s. f. Am oberen Ende steht, für sich allein montirt, ein grosser Block von Callovian mit Brachiopoden und Trigonien, u. s. f., vor etlichen Jahren am Königsweg ausgegraben. An der linken Wand der Halle ist ein grosser Schauschrank mit den Leitformen der baltischen Kreide, dem speziellen Arbeitsgebiete des Herrn Dr. Stolley, aufgestellt, theilweise hervorragend schöne Stücke. Die Lokalitäten Lägerdorf, Hemmoor bei Stade, Lüneburg, Rügen und Faxe auf Seeland sind mit ihren typischen Fossilien darin vertreten. Ein Aufbau mit Ammoniten aus der Juraformation steht am unteren Ende der Halle, und an den Pfeilern, welche diese letztere gegen die Provinzialsammlung zu abschliessen, sind zwei Gestelle angebracht, das eine mit allerlei Geschieben aus dem Lande, das andere mit grösseren Fossilien verschiedener Herkunft, darunter die vor 14 Jahren von dem damaligen Stabsarzt und jetzigen Professor der Hygiene in Jena, Dr. Gärtner, auf der Reise S. M. S. Moltke von Südamerika mitgebrachten cretaceischen Saurierreste, die neuerdings von Professor Deecke in Greifswald beschrieben und abgebildet worden sind.

Von der Mittelhalle aus gelangt man in die Landes- oder Provinzialsammlung, für den Laien vielleicht der am wenigsten in's Auge fallende Theil unseres Museums, für den Fachmann jedoch einer der schönsten.

Kurz vor dem Einzug in das neue Haus waren nämlich die Bestände der alten geologischen Provinzialsammlung von Herrn Prof. Karsten an den Direktor des mineralogischen Museums abgegeben worden. In zwei langen flachen Wandschränken und in einem breiteren Mittelschrank liegen hier eine Anzahl der typichsten sedimentären Geschiebe des Landes, und zwar aus allen in unserem Diluvium vertretenen Formationen. Besonders sei hier auf die reiche Sammlung silurischer Spongien im Mittelschrank, auf die seltenen Geschiebe aus der unteren Juraformation und auf die schönen Bernsteinstücke hingewiesen, neben vielen anderen bemerkenswerthen, im Einzelnen hier nicht aufzuzählenden Dingen. In die Paneele der Wandschränke sind Photographien geologisch interessanter Oertlichkeiten des Landes eingelassen, (Segeberg, Helgoland, Lägerdorf, Diluvialstauchungen u. s. f.), während darüber an der Wand das geologische Profil des Kaiser-Wilhelm-Kanals im Maassstab 1:50000 und eine Anzahl grösserer Lichtbilder hervorragender geologischer Vorkommnisse Schleswig-Holsteins aufgehängt worden sind. In den beiden Pfeilerschränken sind die Gebilde des Diluviums und Alluviums, in erster Linie diejenigen der Provinz zur Darstellung gebracht, und neben den typischen Belegstücken dafür bergen dieselben auch noch eine Auswahl wichtiger Geschiebe von krystallinischen Geschieben u. s. f. Auf dem Oberbrette der Wandschrank-Paneele stehen schöne grössere Geschiebestücke, und in Gläsern Bohrproben berühmter Bohrungen (Bramstedt, Klein-Rönnau u. s. f.), Sandproben u. s. w.

Wenn wir von der Provinzialsammlung durch die linke Thüre treten, so kommen wir in den Raum für die Paläontologie und die stratigraphische Geologie. In 8 doppelthürigen Schränken ist hier die Entwickelung der Erde von den cambrischen Zeiten an bis zum Schlusse der Tertiärperiode zur Anschauung gebracht, und z. in etwa 900—1000 charakteristischen Handstücken und Leitfossilien. Die Schränke sind folgendermaassen eingetheilt: Cambrisches und silurisches System, devonisches System, carbonisches und permisches System, triassisches System, jurassisches System, cretaceisches System, älteres Tertiärsystem, jüngeres Tertiärsystem, Um den beschränkten Raum der Provinzialsammlung ganz für das Diluvium und Alluvium ausnützen zu können, sind die im Lande anstehenden Formationen, so die permischen Ablagerungen von Segeberg, Schobüll und Lieth, die cretaceischen Schichten von Lägerdorf und die tertiären Gebilde hier mit eingefügt worden. Im langen Mittelschrank liegt die paläontologische Sammlung unter Glas und Rahmen, klein zwar, aber fein. Die typichsten Formen der Fauna der Vorwelt sind hier ausgestellt, theilweise in hervorragend guten und schönen Exemplaren, die auch einem grossen Museum zur Ehre gereichen würden. Leider konnte Raummangels wegen eine

Uebersicht der wichtigsten Formen der Flora vergangener geologischer Perioden nicht zusammengestellt werden, trotzdem das Material zu einer solchen schönen Schausammlung in den Museumsbeständen reichlich vorhanden wäre. Neben einer sehr guten Suite miocäner Pflanzenreste von Oeningen bei Konstanz, die der Direktor des botanischen Instituts Herr Geheimrath Reinke an das mineralogische Museum übertragen hat, sind nämlich in den vergangenen Jahren theils durch Kauf und theils durch Tausch eine grössere Anzahl fossiler Pflanzen aus dem Rothliegenden, der Trias und der Kreide Deutschlands, aus dem Tertiär Oesterreich-Ungarns und aus der Kreide Nordamerikas in unsere Sammlungen gekommen, sodass dadurch auch fürderhin die Möglichkeit gegeben sein wird, in den betreffenden Vorlesungen näher auf die Florenverhältnisse der verschiedenen Epochen einzugehen und diese Erläuterungen durch die entsprechenden Demonstrationsstücke zu illustriren.

Auf der einen Fensterbank dieses Saales liegt eine Suite besonders schöner und grosser Ammoniten aus dem Eisensteinschacht „Friederike" bei Harzburg, eine der jüngsten Erwerbungen des Museums, und an der Wand sind gerahmte Gesteinsplatten mit grösseren Fossilien, zum Theil ächte Stücke, zum Theil Nachbildungen von der Hand des verstorbenen Präparators Heitgen in München angebracht.

Der rechts von der Provinzialsammlung belegene mineralogische Saal enthält 7 doppelthürige Wandschränke und einen Mittelschrank. In dem letzteren liegen die Silicate zur Schau, während in den ersteren die übrigen Mineralien, nach folgendem System aufgestellt sind: Metalloide und deren einfache Verbindungen, Metalle und ihre Verbindungen, Verbindungen der metallischen Erden, Verbindungen der Erdalkalien, Verbindungen der Alkalien. Besonders schön sind die Kalkspathe, die Feldspathe und die Gruppe der Zeolithe in der Mineraliensammlung vertreten. Auch die grossen Schwefelstufen aus Sizilien, welche das Museum A. von Lasaulx verdankt, mögen nicht unerwähnt bleiben.

In dem Sammlungsraum für allgemeine Geologie, dem grössten des Museums, nehmen zunächst zwei Säulen aus geschliffenen norwegischen Gesteinen die Aufmerksamkeit des Beschauers in Anspruch, ein Geschenk des Direktors, Herrn Professor Dr. Lehmann, während zur linken Hand ein Glaskasten zu sehen ist, welcher den Gypsabguss eines bei der Eruption des Vesuvs im Jahre 79 n. Chr. den Erstickungstod gestorbenen Schäferhundes birgt. An der Wand darüber hängt ein Aquarellbild, Pompeji und den Vesuv darstellend, und die Photographie des Abgusses eines bei dem ebenerwähnten Vesuvausbruch umgekommenen Menschen. Rechts steht auf einem Gestell ein Relief des Aetna, und auf den Stufen zu demselben sind eine Anzahl Quarzkrystalle, Erz-

stufen und Gesteinsstücke verschiedener Herkunft ausgestellt, darunter mehrere werthvolle Gangstücke aus den Erzgruben des Oberharzes, und am Pfeiler neben dem Relief hängt ein weiteres Aquarell, den Vesuv in Eruptionsthätigkeit, bei Nacht gesehen, zeigend.

Die Sammlung für allgemeine Geologie selbst liegt in zwei langen flachen Wandschränken und in einem grossen Mittelschrank zur Schau. Wie bei der Provinzialsammlung, so sind auch hier wiederum über den Wandschränken Paneele, in welche Lichtbilder eingelassen sind. Der an der linken Wand befindliche Schrank umschliesst eine technologische Sammlung. Die Mehrzahl der für die Technik und Industrie wichtigsten Mineralien sind hier ausgelegt, theilweise mit den aus denselben gewonnenen Stoffen, so beispielsweise die Zinnerze des Erzgebirges mit dem daraus verhütteten Zinn, Eisenerze mit deren Schmelzprodukten u. s. f. Eine Anzahl von für technische Zwecke wichtigen Gesteinen, eine Sammlung der schönsten und werthvollsten Marmorarten, eine solche von Bausteinen des klassischen Alterthums, eine Sammlung von Edelsteinen und von Glasmodellen der grössten Diamanten, schliesslich eine Reihe von prähistorischen Steinwaffen und Steinwerkzeugen schliessen sich daran. Letztere konnte Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen von Fräulein J. Mestorf, der Direktorin des Museums vaterländischer Alterthümer hier zusammengestellt werden.

Der mittlere Schauschrank bringt die mit dem Vulkanismus im engeren und weiteren Sinn zusammenhängenden Erscheinungen in einer grossen Anzahl charakteristischen Belegstücke zur Darstellung. Diese letztere beginnt mit den Erzeugnissen der Vulkane der Vorwelt und der Gegenwart, als Aschen, Lapilli, Bomben und die verschiedenen Ausbildungsformen der Laven, etwa 50 Stücke, dann folgt eine Suite der typischsten Vesuv- und Aetnamineralien, Sublimationsprodukte u. s. f., etwa 30 Stücke, und hierauf kommt eine Sammlung von Auswürflingen fremder Gesteine, Tuffen und ähnlichen Dingen. Das nächste Fach enthält Belege für die Kontaktphänomene vulkanischer Massen an ihren Nebengesteinen, endogene Erscheinungen von Eruptivgesteinen u. s. f., woran sich solche für die durch die Tiefengesteine hervorgebrachten Kontakterscheinungen anschliessen. In einer anderen Abtheilung des Schrankes wird die Regionalmetamaphose veranschaulicht, und hier liegen auch eine Anzahl von Meteoriten aus. Die Darstellung des Wesens der Gebirgsbildung nimmt 5 Fächer des Schrankes ein. Spiegel, Rutschflächen, Reibungsbreccien, Faltungen, Verschiebungen, Quetschungen, auseinandergerissene und difformirte Fossilien, und dergl. mehr füllen dieselben aus. In hervorragendem Maasse haben die Alpen hierzu das Belegmaterial geliefert, insbesondere das Gebiet der Glarner Doppelfalte.

Die geologische Thätigkeit des Wassers, der Organismen und der Winde veranschaulicht der lange Wandschrank links. Ausgehend von der auflösenden und umwandelnden Wirksamkeit des Wassers (Dolomitisierung, Verwitterung, Kaolinbildung u. s. f.) gelangen wir zum Wiederabsatz der aufgelösten Substanzen (Zeolithbildung, Achatbildung, Fossilifikation, Stalaktitbildung, Quellabsätzte, u. s. f.), dann zu den chemischen Niederschlägen des oceanischen Wassers (Steinsalz- und Gypsbildung, Bildung der Kalksteine, Tiefseebildungen, soweit solche hierher gehören) und von da zu den mechanischen Absätzen (Sandstein- und Konglomeratbildung, Breccien u. s. f.), dann zu den mit Beihilfe der Organismen entstandenen Sedimenten, hierauf zu den durch das feste Wasser hervorgebrachten Dingen, (Moränen, Glacialschliffe), dann zu den äolischen Wirkungen (Dünen, Dreikanter, Winderosion in der Wüste) u. s. f.

Die in die Paneele über dem linken Wandschrank eingelassenen Bilder sind bei Magnesiumlicht in den Erzgruben des Harzes aufgenommene Photographien, als Darstellungen aus dem Bergbaubetrieb, Erzstösse, Gangbilder u. s. f., dann solche aus dem Kalisalzwerk von Vienenburg bei Goslar. Auf dem Oberbrette stehen grosse und schöne Mineraliengruppen, und über diesen hängen 5 gerahmte Chromophotographien aus den Schweizer Alpen, in grossem Format u. z. Gletschererscheinungen. In den Paneelen des rechten Wandschranks erblickt man photographische Bilder interessanter Phänomene aus der allgemeinen Geologie (Solfatara, Vesuv in Eruption, Aetna, Erosions- und Erdbebenwirkungen und dergl. mehr), auf dem Oberbrette sind grössere, in den Glasschränken nicht unterzubringende Gesteinsstücke und Mineralien, die hierher gehören, ausgelegt, und auch hier schmücken wiederum 5 grosse Lichtbilder grossen Umfangs die Wand, Ansichten geologisch interessanter Landschaften aus Nordamerika. Vor dem Mittelschrank steht ein Gestell mit verschiedenen Mineralien und Stufen, wie denn auch sonst noch grössere Gesteinsstücke an die Schränke und Pfeiler dieses Saales angelehnt sind.

Im letzten, die petrographische Sammlung und die Suiten bergenden Raume finden wir einen grossen flachen Mittelschrank und 8 hohe Wandschauschränke. Ersterer enthält in 300 schönen Handstücken Proben von den wichtigsten Gesteinsarten unserer Erde, in 12 Fächern zu je 25 Handstücken. Die 8 Wandschränke sind folgendermaassen eingetheilt; ein Schrank mit Mineralien und Gesteinen aus Sachsen und dem Erzgebirge, ein solcher mit den gleichen Dingen aus dem Fichtelgebirge und aus Thüringen, ein weiterer mit Vorkommnissen aus Schlesien. (Hier sei besonders auf die schönen Mineralien von Striegau aufmerksam gemacht!) Ein vierter Schrank enthält Suiten

aus Island, Grönland und Skandinavien, ein fünfter eine gediegene Sammlung aus der vulkanischen Eifel und aus dem Siebengebirge, z. Th. sehr seltene Dinge, die nicht mehr zu bekommen sind. Zwei Schränke veranschaulichen den geologischen Aufbau des Harzes und seines Randgebirges. Der erste derselben zeigt die charakteristichsten Eruptivgesteine und Mineralvorkommnisse, der andere die sedimentären Bildungen dieses Gebirgszuges, und dieser letztere Schrank dürfte wohl zu den Glanzpunkten unseres Museums zu rechnen sein. Im achten Schrank sind die Belegstücke aus dem sächsischen Mittelgebirge untergebracht, welche der grossen Arbeit J. Lehmanns über die Entstehung der krystallinischen Schiefer zu Grunde liegen. Es sind fast durchweg auf den zu diesem Buche gehörigen Tafeln abgebildete Originalien.

Damit ist die Wanderung durch die Sammlungen des neuen mineralogischen Museums und Instituts unserer Universität beendet. Beim Verlassen werfen wir noch einen Blick auf den im Treppenhaus befindlichen grossen Ichthyosaurus aus dem schwäbischen Lias, der durch einen günstigen Kauf vor 5 Jahren erworben wurde.

Ueber die Einrichtung des Instituts selbst ist schon früher in der Universitätschronik und auch noch an anderen Stellen berichtet worden. Eine eingehendere Schilderung von dessen übrigen Räumlichkeiten dürfte darum hier kaum am Platze sein, doch mag nochmals kurz wiederholt werden, dass dasselbe im Erdgeschoss ausser den Sammlungssälen noch drei grössere und kleinere Zimmer für paläontologische Arbeiten enthält, während das Obergeschoss den Hörsaal, den Arbeitsraum für Praktikanten der Mineralogie und Petrographie, den durch Oberlicht erhellten Bibliotheksraum, ein Zimmer, das für physikalisch-mineralogische Arbeiten bestimmt worden ist, das Zimmer des Direktors und 3 geschlossene Räume und einen halboffenen loggiaähnlichen Raum für chemisch-mineralogische Arbeiten enthält. Im Keller befinden sich die Wohnung des Dieners, die Vorrichtung für die Niederdruck-Dampfheizung, welche auch die Sammlungssäle erwärmt, die Werkstatt des Dieners, Schleif- und Präparirräume mit Gasmotor, ein photographisches Zimmer mit Dunkelkammer und ein Krystallisirraum. Ein schönes und helles Treppenhaus mit granitenen Säulen und Stufen führt vom Unter- in das Obergeschoss, während eine ebenfalls steinerne Hintertreppe eine weitere Kommunikation aller Räume des Gebäudes vermittelt.

Ein für die Besucher bestimmter Führer durch die Sammlungen des mineralogischen Museums und Instituts unserer Universität wird noch im Laufe des Jahres erscheinen.

Tageslichtmessungen in Kiel

von **L. Weber.**

Im Anschlusse an meine Mittheilung über die Resultate der Tageslichtmessungen 1890—1892 in Bd. X Heft 1 dieser Schriften erlaube ich mir im Folgenden die Ergebnisse von weiteren drei Beobachtungsjahren hinzuzufügen. Der besseren Uebersichtlichkeit der Zahlen wegen ist als Einheit für das diffuse Licht nicht wie bisher 1 Meterkerze, sondern 1000 Meterkerzen (Hefner) gesetzt.

Monatsübersichten der mittäglichen Ortshelligkeit in Kiel 1890—1895

in 1000 Meterkerzen.

		Monatsmittel		h_g/h_r	Reduct. Factor k	Aequivalenzwerthe in Bezug auf Sehschärfe		
		rot h_r	grün h_g			Monats-Mittel	Mittleres Max.	Mittleres Min.
Januar	$18^{90}/_{92}$	4.87	18.79	3.89	2.29	11.14	32.05	2.31
	$18^{90}/_{95}$	4.82	17.18	3.80	2.25	10.78	28.23	2.24
Februar	$18^{90}/_{92}$	10.00	38.90	3.87	2.29	22.98	61.94	4.01
	$18^{90}/_{95}$	9.90	35.53	3.65	2.22	20.47	56.46	3.56
März	$18^{90}/_{92}$	15.59	57.16	3.75	2.25	34.68	83.72	8.08
	$18^{90}/_{95}$	17.13	58.65	3.59	2.20	37.01	84.01	6.61
April	$18^{90}/_{92}$	22.66	82.08	3.69	2.23	50.00	125.30	10.24
	$18^{90}/_{95}$	24.84	81.93	3.42	2.15	52.72	119.55	10.78
Mai	$18^{90}/_{92}$	27.84	98.53	3.59	2.20	60.86	112.67	5.94
	$18^{90}/_{95}$	29.87	99.12	3.42	2.16	63.25	117.47	6.68
Juni	$18^{90}/_{92}$	25.02	96.98	3.88	2.29	57.36	123.07	9.06
	$18^{90}/_{95}$	30.15	106.80	3.67	2.23	66.53	135.27	11.96
Juli	$18^{90}/_{92}$	26.33	100.42	3.84	2.28	59.83	123.69	9.39
	$18^{90}/_{95}$	26.84	94.01	3.58	2.20	59.48	121.77	9.50
August	$18^{90}/_{92}$	26.32	91.52	3.52	2.18	57.09	123.77	7.14
	$18^{90}/_{95}$	25.45	86.35	3.42	2.15	52.09	112.90	8.00
Septemb.	$18^{90}/_{92}$	17.43	61.30	3.51	2.17	38.02	88.02	7.34
	$18^{90}/_{95}$	19.10	59.76	3.44	2.15	41.97	87.22	9.91
Oktober	$18^{90}/_{92}$	12.57	42.04	3.93	2.31	26.78	95.01	4.11
	$18^{90}/_{95}$	12.42	41.85	3.79	2.26	26.87	77.61	3.88
Novemb.	$18^{90}/_{92}$	4.29	16.36	3.59	2.31	9.76	30.12	2.02
	$18^{90}/_{95}$	5.09	19.26	3.73	2.27	11.54	33.09	2.04
Dezemb.	$18^{90}/_{92}$	2.45	9.01	3.87	2.26	5.46	15.55	1.17
	$18^{90}/_{95}$	3.03	11.80	3.99	2.30	6.89	17.47	1.70
Jahr	$18^{90}/_{92}$	16.27	59.43	3.73	2.25	36.06	135.63	1.17
	$18^{90}/_{95}$	17.39	59.41	3.62	2.21	37.30	148.75	1.35
					Abs. Max. u. Min.		193.89	0.66

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften
des
Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 4. Seite 49—64. Band XI Heft 1. 1896.

Vorstand: Geh. R.-R. Dr. G. Karsten, Vors. Amtsgerichtsrath Müller, stellvertr. Vors.
Prof. Dr. L. Weber, 1. Schriftführer. Oberlehrer Dr. Langemann, 2. Schriftführer.
Lehrer A. P. Lorenzen, Bibliothekar. Rentier Ferd. Kähler, Schatzmeister.

Sitzungsberichte

September — November 1896.

Inhalt. J. Lehmann und H. Haas: Das mineralogische Museum. — K. Brandt: Notoryctes typhlops. — H. Haas: Das geologische Profil des Kaiser Wilhelm-Kanals. — Hinkelmann: Die Verbreitung grösserer Thiere im Kanal. — L. Weber: Der gegenwärtige Stand des Flugproblemes. — Derselbe: Registrirapparate für Stromgeschwindigkeit und Stromrichtung. — Besichtigung der Ausstellung. — E. Lamp: Der Sternschnuppenschwarm der Leoniden.

Generalversammlung am 5. September 1896.

Nach Begrüssung der von auswärts eingetroffenen Mitglieder wurde am Vormittage das mineralogische Museum unter der Führung der Professoren **Lehmann** und **Haas** besichtigt. Die reichen Sammlungen des Institutes, welche längere Jahre hindurch wegen Umzuges und Neubaues mehr oder weniger unzugänglich waren, haben nunmehr eine übersichtliche und elegante Aufstellung erhalten. Beginnend mit der geologischen Landessammlung wurde der Verein durch die paläontologische, die mineralogische und geognostische Abtheilung geführt, wobei Professor Haas eine eingehende Erklärung der einzelnen besonders schönen und lehrreichen Suiten gab.

Um 1 Uhr fand im „Hôtel Waldburg" unter dem Vorsitze von Geheimrath Karsten die Generalversammlung statt. Nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten ertheilte derselbe das Wort an Professor **K. Brandt** zu einem Vortrage über australische Säugethiere mit besonderer Berücksichtigung des 1888 entdeckten Beutelmaulwurfs, Notoryctes typhlops. Ein Exemplar dieses sehr seltenen und interessanten neuen Beutelthieres ist kürzlich von dem Ehrenmitgliede unseres Vereins, Herrn Baron von Müller in Melbourne, dem hiesigen zoologischen Museum geschenkt worden. Der Vortragende schildert den Bau und die Lebensweise von Notoryctes und knüpft allgemeine Bemerkungen daran über Convergenz der Entwicklung, über die Fauna Australiens und

über die Beziehungen der Beutelthiere zu den übrigen Säugethieren. Im Anschluss an die neueren palaeontologischen Forschungen hält es der Vortragende nicht für wahrscheinlich, dass die höheren Säugethiere von Marsupialien abstammen, sondern nimmt an, dass die placentalen Säugethiere unabhängig von den Beutelthieren in der nördlichen Hemisphäre, die Beutelthiere selbst dagegen in der südlichen Hemisphäre, eventuell auf einem antarktischen Kontinent, der mit Australien in Zusammenhang stand, sich entwickelt haben.

Professor **H. Haas** legte das geologische Profil des Kaiser Wilhelm-Kanals der Versammlung vor und sprach dazu die folgenden erläuternden Worte:

Die erste Anregung zur Anfertigung dieses Profils ist von dem obersten technischen Bauleiter des Kanals, dem Herrn Geheimrath Fülscher, Mitvorsitzender der kaiserlichen Kanalkommission ausgegangen. Die bei den Bohrungen und Ausschachtungen des Kanals von den verschiedenen kaiserlichen Bauämtern gewonnenen Proben sind auf Veranlassung des obengenannten Herrn von dem kaiserlichen Bauinspektor Herrn Brennecke gesammelt und profilirt worden, und diese genauen und schönen Arbeiten haben die Grundlage zur Ausarbeitung des vorliegenden Profils gegeben. Es kann der obersten Bauleitung des Kaiser Wilhelm-Kanals für die Mühewaltung, welcher sie sich im Interesse der Wissenschaft dabei unterzogen hat, sowie den daran betheiligt gewesenen Baubeamten für Ihre Hülfeleistungen dabei nicht genug gedankt werden. Eine Reihe eigener Beobachtungen, besonders auf der Strecke Landwehr-Kiel und am Höhenrücken von Grünenthal, bei welchen ich mich des öfteren der liebenswürdigen Unterstützung meines Freundes und Kollegen, des Herrn Privatdozenten Dr. Ernst Stolley zu erfreuen hatte, dem ein grosser Theil des Verdienstes am Zustandekommen des geologischen Profils des Kaiser Wilhelm-Kanals zuzuschreiben ist, konnten das mir von der kaiserlichen Kanalkommission gelieferte Material ergänzen und erweitern, und dieselben sind denn auch in meiner Arbeit verwerthet worden. Es ist infolge eines Versehens von meiner Seite leider unterblieben, in der Ueberschrift des Profils den Namen des Herrn Dr. Stolley zu nennen, was ich hier noch besonders betonen möchte. Auf Grund unserer Arbeiten und Untersuchungen ist hierauf von Herrn Geometer Strathmann, Beamten der kaiserlichen Kanal-Kommission auf Anordnung des Herrn Geheimraths Fülscher ein geologisches Profil gezeichnet worden, das für die Längen den Massstab 1 : 50,000, für die Höhen einen solchen von 1 : 400 zeigt. Das Original, zusammen mit einer erläuternden Schrift aus meiner Feder, befindet sich in den Händen des Herrn Geheimraths Fülscher und wird durch Druck vervielfältigt werden. Eine Kopie des Profils

ist in dem die geologische Landessammlung von Schleswig-Holstein bergenden Saal des mineralogischen Museums und Instituts unserer Universität aufgehängt, eine weitere Kopie lege ich Ihnen anbei vor.

Zum Zweck der Benützung bei einer Anzahl geologischer und anderer Publikationen hat Herr Strathmann das Profil auf einen Längenmassstab von 1 : 100000, und auf einen Höhenmassstab von 1 : 800 reduzirt. Dieses inzwischen im Druck erschienene Profil lege ich Ihnen hiermit ebenfalls vor.

Die geologischen Resultate, welche der Kaiser Wilhelm-Kanal geliefert hat, haben leider die Erwartungen nicht erfüllt, welche man bei Beginn des Unternehmens darauf gesetzt hatte. Auch die Ausbeute an interessanten geologischen und mineralogischen Fundstücken ist eine verhältnissmässig nur geringe gewesen. Bedauerlich ist und bleibt, dass dieselben dem mineralogischen Museum der hiesigen Universität nicht ausgehändigt worden sind, um in der geologischen Sammlung der Herzogthümer aufgestellt zu werden, demjenigen Orte, woselbst diese Dinge voll und ganz am gehörigen Platze sein würden.

Was bei der Betrachtung unseres Profils zunächst in die Augen springen muss, das ist der absolute Mangel von älteren, als zum Diluvium gehörigen Schichten. Weder der grosse Durchschnitt bei Grünenthal, noch die tiefen Einschnitte von Landwehr und Projensdorf — übrigens naturgemäss die in geologischer Hinsicht interessantesten Stellen der Kanallinie — haben tertiäre oder noch ältere Sedimente blossgelegt, trotzdem bei der gewaltig gestauchten Natur des hier belegenen Terrains und besonders der beiden letztgenannten Oertlichkeiten einige Hoffnung in dieser Beziehung bestanden hatte. Vom Standpunkte der geologischen Wissenschaft aus würde es vom allergrössten Interesse gewesen sein, wenn das Tracé des Kanals zwischen Kilometer 10 und 15 an den Höhenrücken von Burg i/D. hingerückt worden wäre, statt im Thal der Holstenau zu verlaufen. Aber technische Gründe haben es nicht zugelassen, und so wird es denn vorerst nur immer noch im Bereich der Vermuthungen bleiben müssen, ob, wie es nach der Konfiguration des südlicher davon belegenen Abfalls des Geestrückens gegen die Marsch zu und nach den Erfahrungen, die man in der Gegend von Heide gemacht hat, allen Anschein haben dürfte, ein Kern von senoner Kreide, ein Sattel dieses Gesteins, wie bei Lägerdorf, im Burger Höhenzuge verborgen liegt, oder ob nicht.

Von seiner Mündung in den Elbstrom bei Brunsbüttel an bis in die Gegend von Burg i/D. durchschneidet der Kaiser Wilhelm-Kanal die Gebilde des Marschlandes, des Aufschlickungsproduktes der Nordsee aus den Alluvionen der Elbe, der Stör, Eider, Wiedau, u. s. w. und des von den Wogen des Oceans von den benachbarten Küsten

abgenagten und abgeschwemmten Materials. Bei Kilometer 20, in der Nähe von Steinhude tritt die Kanallinie aber schon in den Bereich der den Mittelrücken Schleswig-Holsteins bildenden Ablagerungen, die an der Oberfläche meist aus sandigen und moorigen Bildungen bestehen. In deren Untergrund aber lagert das Hauptgebilde unseres Diluviums, der Geschiebemergel, ein rauh und kratzig anzufühlendes, graues bis graublau gefärbtes Sediment, das mit Gesteinsbrocken der allerverschiedensten Grösse angefüllt ist und in jenen fernen Zeiten abgelagert wurde, als eine mächtige Eiscalotte Nordeuropa und Nordamerika mit ihrer starren Kruste überzogen hatte. Dasselbe wird als die Grundmoräne dieser Vereisung aufgefasst. Zwischen Kilometer 24—32, im grossen Einschnitt von Grünenthal, bei Beldorf und Bornholt haben sich eine ganze Reihe interessanter Erscheinungen gezeigt, die z. Thl. ganz ungewöhnlicher Natur sind, und über die auch verschiedentlich schon in wissenschaftlichen Publikationen eingehend berichtet worden ist. Geschiebemergel, Thone, verschieden ausgebildete Sandablagerungen, Süsswasserbildungen und dergl. mehr wechseln dort in wirrem Durcheinander mit Mooreinlagerungen ab und geben der Vermuthung Raum, dass hier das ältere Gebirge, wahrscheinlich die senone Kreide, bis nahe an die Erdoberfläche herantritt, und dass dieser Kreidekern die Ursache für die gewaltigen Stauchungen gewesen sein muss, denen das Diluvium hier unterworfen war. Eine Anzahl interessanter Pflanzenreste aus der Eiszeit ist aus diesen Mooreinlagerungen im Diluvium von Grünenthal zu Tage gefördert worden. Diese fossile Pflanzenwelt und das dortige Profil selbst hat Herr D. C. A. Weber, früher in Hohenwestedt in mehreren Abhandlungen zum Gegenstand seiner Untersuchungen und Betrachtungen gemacht, mit deren Resultaten wir uns aber bezw. des geologischen Theiles desselben durchaus nicht einverstanden erklären können. In den obenerwähnten demnächst im Druck erscheinenden Begleitworten zu dem Kanalprofil 1 : 50000 und 1 : 400 ist diesen unseren Zweifeln an der Richtigkeit der Weber'schen Auffassung des diluvialen Einschnittes von Grünenthal in ausgiebiger Weise Ausdruck gegeben worden. Eine weitere bemerkenswerthe Erscheinung an dem ebengenannten Orte war durch den Austritt starker Grundwasserquellen gegeben, die lustig aus Klüften der unteren Lagen des Geschiebemergels hervorsprudelten, ein Phänomen, das sich weiter im Osten, bei Levensau und bei Holtenau, hier bei der Ausschachtung der Schleusengruben, im noch grossartigerem Massstabe wiederholt hat.

Während die Linie unserer neuen Wasserstrasse, soweit dieselbe auf dem eigentlichen Geestrücken verläuft, des in geologischer Hinsicht Interessanten nur recht wenig bietet, ändert sich mit einem Schlage die Sachlage, sobald der Kanal in das Gebiet des östlichen Höhen-

rückens getreten ist. Gerölle und Geschiebewälle, die endmoränenartigen Gebilde der jüngsten Vereisung unseres Landes, zeigen sich am westlichen Rande dieses baltischen Höhenzuges; eine eingehende Beschreibung dieser von Herrn Dr. C. Gottsche in Hamburg genau studirten, und soweit ich hierüber orientirt bin, bis weit nach Norden hinauf verfolgten Gebilde soll in Vorbereitung sein. Die von mir des öfteren schon und in verschiedenen Publikationen nachgewiesenen Stauchungserscheinungen glacialer Natur, die ganz besonders als ein Charakteristikum des Ostens Schl.-Holsteins gelten können, haben sich schon bei Steinwehr gezeigt, und dieselben werden immer stärker und accentuirter, je mehr man sich der Ostseeküste nähert. Dass diese Erscheinungen in engem Zusammenhang mit der Föhrdenbildung an derselben stehen, und dass sie gewissermassen eine Folge des Vorhandenseins dieses letzteren sind, das habe ich ebenfalls schon früher gezeigt und brauche daher an dieser Stelle nicht mehr darauf zurückzukommen.

Der Geologe muss es tief bedauern, dass ihm die Beobachtungen dieser so eigenthümlichen und so interessanten Erscheinungen durch die Grasnarbe, welche nunmehr die Böschungen der Ufer des Kaiser Wilhelm-Kanals bedeckt, nicht mehr zugänglich sind. Immerhin ist es mir gelungen, eines der schönsten derartigen Gebilde, das in solcher Vollendung im Gebiete des norddeutschen Diluviums nur wenige Analoga haben dürfte, im Bilde festzuhalten, dank der sehr bereitwilligen und liebenswürdigen Unterstützung meines Freundes, des Herrn Professors Dr. H. Rodewald in Kiel, welcher eine Photographie davon aufgenommen hat, und zwar nur wenige Stunden, bevor der unerbittliche Dampfbagger zerstörend und vernichtend darüber hinweggegangen ist. Auch dem Herrn Bauführer Degen von der Firma Degen & Wiegand in Frankfurt a/M., soll hier nochmals dafür gedankt werden, dass derselbe die an dieser Stelle im vollen Gange gewesenen Baggerarbeiten so lange aufhielt, bis die photographische Platte angefertigt war. Diese herrliche Faltung, von welcher ich Ihnen hiermit einige photographische Bilder vorlegen kann, die von der Originalplatte abgenommen worden sind, befand sich etwa genau an derselben Stelle, woselbst nunmehr der nördliche Brückenpfeiler der Levensauer Hochbrücke steht.

In der Nähe von Projensdorf hat die Kanallinie zwei kleine Becken mit diluvialen Süsswasserablagerungen angeschnitten, welche eine grössere Menge glacialer Pflanzenreste ergeben haben, darunter Salix polaris, Betula nana, Dryas octopetala, u. a. m. Ueber diese hochinteressante Flora ist von dem bekannten Phytopaläontologen Nathorst in Stockholm in den Schriften der kg. schwedischen Akademie der Wissenschaften berichtet worden, und die erste Nachricht, welche Herr Dr. Stolley und ich von diesem merkwürdigen Funde erhalten haben, ist aus dieser

Veröffentlichung Nathorsts gezogen. Dieser Autor beklagt es bitter in seiner ebenerwähnten Schrift, dass keine Schritte gethan worden sind, um von diesem werthvollen Pflanzenmaterial, dessen Fundstelle nunmehr für lange Zeit der Untersuchungen nicht mehr zugänglich sein dürfte, mehr zu retten, als nur die wenigen Stücke, welche er, wenn ich nicht irre, einem Kieler Gelehrten verdankt. An wem die Schuld dieses Versäumnisses liegt, das mag hier dahin gestellt bleiben. Allerdings waren sowohl Herr Dr. Stolley als auch ich während der Zeit jener Entdeckung auf Ferienreisen, immerhin wäre es vielleicht doch möglich gewesen, die Fundstelle besser auszubeuten, als dies geschehen ist, wenn Diejenigen, die von deren Vorhandensein gewusst haben, dafür Sorge getragen hätten!

Welches sind nun die hauptsächlichsten Resultate gewesen, welche dieser bis jetzt grösste Einschnitt in das norddeutsche Diluvium in geologischer Beziehung ergeben hat? Diese Frage lässt sich in kurzen Worten nicht beantworten, denn, um über die neuen Gesichtspunkte, welche sich der Geologie Schleswig-Holsteins bei den Ausschachtungen der Kanallinie eröffnet haben, die nöthige Klarheit so zu gewinnen, dass es möglich wäre, ein abschliessendes Urtheil darüber fällen zu können, dazu bedarf es noch anderweitiger Untersuchungen in unserem Lande, die zwar im Gange, aber noch nicht beendigt sind. Die bei der Neuaufstellung der Sammlungen im neuen mineralogischen Museum und Institut unserer Universität nothwendigen Arbeiten haben unsere Kräfte in den jüngst verflossenen Jahren in anderer Weise so sehr in Anspruch genommen, dass an einen Abschluss dieser ebenerwähnten Untersuchungen bisher nicht zu denken gewesen ist. Jetzt, wo die Sammlungen aufgestellt sind, wird es uns wieder möglich werden, die etwas zurückgestellten Beobachtungen wieder mit frischem Muthe aufzunehmen und, so hoffen wir, auch gedeihlich zu Ende zu führen. Eines steht schon jetzt fest: die bisher üblich gewesene und etwas schematische Eintheilung unserer diluvialen Bildungen im Lande wird nicht aufrecht zu erhalten sein, insbesondere nicht die Trennung der Geschiebemergelbänke in einen unteren und in einen oberen Geschiebemergel, insofern, als der untere einer ersten und der obere einer zweiten Vereisung angehören soll. Dass die Spuren mehrfacher Vereisungen resp. mehrfacher Oscillationen einer einzigen Vereisung im Lande nachzuweisen sind, das ist nicht zu läugnen, dass aber das bisher im übrigen Norddeutschland und theilweise auch in Skandinavien beliebte chronologische Schema auf die verschiedenen Geschiebemergel-Ablagerungen Schleswig-Holsteins nicht so ohne weiteres übertragen werden darf, das hoffen wir mit der Zeit beweisen zu können.

Der Vorsitzende wies im Anschlusse hieran auf die Ergebnisse hin, welche von Professor Brandt über die allmähliche Verbreitung der kleinen Thiere von der Ostsee aus in dem Kanal gefunden waren und richtete an den anwesenden Ober-Fischmeister Hinkelmann die Bitte um Mittheilungen über die Verbreitung der grösseren Thiere im Kanal.

Ober-Fischmeister **Hinkelmann** machte hierauf die folgende Mittheilung:

Zur Untersuchung des Fischbestandes habe ich Anfang Juni und Mitte August d. J. den Kaiser Wilhelm-Kanal mit verschiedenen Fanggeräthen befischt. Die Resultate dieser Versuchsfischerei stelle ich auf Wunsch des Herrn Geh.-Rath Prof. Dr. Karsten der verehrten Versammlung gern zur Verfügung.

Der erste, am 2. Juni abends am Ausfluss der Wehrau unternommene Versuch mit der Wade ergab ausser einer Menge Quallen einige Stichlinge und einen Gobius.

Am Abend des genannten Tages beobachtete ich an der Schleuse der Wehrau, die ca. 2 m über dem Wasserspiegel des Kanals liegt, eine Menge kleiner Aale von 4—6 cm Länge. (Einige Exemplare derselben sehen Sie hier im Glase).

Es war sehr interessant zu beobachten, wie sich diese kleinen Thiere vergeblich bemühten, in das süsse Wasser der Wehrau zu gelangen. Es gelang ihnen etwa 1—2 Fuss an der steilen Schleusenwand empor zu klettern, dann aber fielen sie regelmässig in den Kanal zurück. Bei genauer Beobachtung habe ich nicht wahrnehmen können, dass nur ein einziger Aal in die Wehrau aufgestiegen ist. Das Wasser der Wehrau hat einen zu starken Fall, um den kleinen Thieren jemals den Aufstieg zu gestatten. Soll es ihnen gelingen, in die Wehrau zu kommen, so ist die zweckmässige Anlage einer Aalleiter ein unabweisbares Bedürfniss. Verhandlungen in dieser Beziehung sind bereits eingeleitet, da die königl. Regierung die Angelegenheit mit regem Interesse verfolgt.

Einen zweiten Versuch mit der Wade unternahm ich am 3. Juni bei Kilometer 70 im Schiernauer See. Das Resultat dieses Fanges war für mich überraschend und hoch interessant, da nicht nur Heringe und Sprott, sondern auch Strufbütt, Zander, Stinte, Brassen und Hechte gefangen wurden.

Die Heringe, die abgeleicht waren, hatten die Grösse der gewöhnlichen Küstenheringe, wie solche an der hiesigen Ostküste gefangen werden.

Sprott waren um diese Zeit im Schiernauer See zahlreich vorhanden. So hatte z. B. der Pächter des See's einige Tage vor meinem

erwähnten Fange mit einer kleinen Wade in einem Zuge ca. 800 Stück gefangen.

Die Strufbutt hatten durchschnittlich die Grösse eines 5 Markstückes, doch befanden sich unter der zahlreichen Menge einige kleinere Exemplare, wie auch solche von der Grösse einer Handfläche, sie waren wohlgenährt und ausserordentlich schmackhaft.

Im Gegensatz zu den fetten Strufbutt befanden sich die Brassen; sie waren ausserordentlich mager. Eine auffallende Erscheinung boten die Hechte: Sie waren fast alle blind und kaum noch lebensfähig. Einige todte Hechte sah ich an der Oberfläche des Wassers treiben.

Am 4. Juni unternahm ich mit meinem Dienstfahrzeug eine Fahrt vom Schiernauer See nach Sehestedt und gewahrte auf derselben an der Böschung ca. 1 m unter der Wasseroberfläche viele Aale von $^1/_2$—1 m Länge.

Ein Fang mit der Wade, den ich an der Sohle des Kanals bei Sehestedt unternahm, bestand aus kleinen Strufbutt, Gobius und Stichlingen. Wie fast bei jedem Fange fehlten auch hier die Quallen nicht.

Ein am 5. Juni bei Königsföhrde unternommener Versuch mit der Wade blieb vollständig resultatlos. Die Versuchsfischerei auf dem Flemhuder See war von Erfolg. Gefangen wurden Heringe, Aal, Strufbutt, Zander, Rothaugen, Brassen und auffallend viele kleine Hechte von Fingerlänge. Auch wurde einmal eine Aalquappe (Zoarzes viviparus) gefangen.

An der bei Flemhude angelegten Aalleiter gewahrte ich zu meiner Verwunderung nicht nur eine Menge kleiner Aale von 4—10 cm, sondern auch 3 Aale von 47, 51 und 55 cm Länge.

Das Vorkommen dieser grossen Aale ist meines Erachtens eine ganz eigenartige Erscheinung. Niemals habe ich früher solches gesehen noch davon gehört, dass Aale von ca. 50 cm Länge aus dem Salzwasser ins Süsswasser aufsteigen; ob die grossen Aale die Aalleiter haben hinaufsteigen wollen, kann ich nicht entscheiden, ich bin jedoch geneigt es anzunehmen, da Herr Beckmann zu Achterwehr wiederholt grosse Aale aus dem Flemhuder See längs der Aalleiter aufsteigen gesehen hat. Ich fand die erwähnten Aale zwischen den Steinen auf 4 m über der Oberfläche des Flemhuder Sees.

Auf der Rückfahrt vom Flemhuder See am 7. Juni bemerkte ich Vormittags 10$^1/_2$ Uhr bei Knoop grosse Heringsschwärme an der Oberfläche des Wassers stümen. Leider befand ich mich nicht in der Lage von diesen Heringen zu fangen, da ich mit Rücksicht auf die Schiffahrt keine Treibnetze ausstellen konnte.

Zum Schlusse unterlasse ich nicht noch eine meines Erachtens interessante Wahrnehmung mitzutheilen.

Wie ich vorhin erwähnte, fing ich am 3. Juni im Schiernauer See grosse abgelaichte Heringe.

Auf einer Untersuchungsfahrt, die ich am 12. August mit Herrn Prof. Brandt zu machen das Vergnügen hatte, wurden im Audorfer See Heringslarven in grosser Zahl gefangen. Da der Schiernauer- und Audorfer See in naher und enger Verbindung miteinander stehen, so mag es nicht unwahrscheinlich sein, dass die im Audorfer See im August gefangenen Heringslarven von dem Anfang Juni im Schiernauer See gefangenen abgelaichten Heringen stammen.

Sicher ist jedenfalls, dass diese grossen Heringe in den Kanal eingewandert sind; woher aber die Heringslarven stammen ist noch nicht mit Bestimmtheit anzugeben.

Es bleibt der Zukunft vorbehalten, festzustellen, ob die erwähnten Seen günstige Laichplätze für Heringe abgeben werden.

Professor **L. Weber** gab in Anlass des kürzlich erfolgten Todes des Aviators Lilienthal eine kurze Uebersicht über den gegenwärtigen Stand des Flugproblemes. Dasselbe nimmt unter den Problemen, welche ungelöst lange Jahrhunderte und Jahrtausende hindurch die Menschheit beschäftigt haben, eine hervorragende Stelle ein. Ist doch das Ziel, dem Vogel gleich die Luft durchfliegen zu können, ein überaus verlockendes, das dem Menschen in der Beherrschung der Natur ein weiteres bedeutungsvolles Machtmittel geben würde. Nachdem wir aber gelernt haben gewisse Probleme resignirt aufzugeben, sobald durch allgemeine Prinzipien ihre Unlösbarkeit erwiesen ist, wie das z. B. bei dem Probleme des perpetum mobile der Fall ist, müssen wir uns dem Flugprobleme gegenüber zunächst auch fragen, ob dasselbe überhaupt lösbar ist. Durch den Mythus von des Ikarus Sturz aus luftiger Höhe scheint angedeutet werden zu sollen, dass es ein den Göttern nicht mehr gefälliges d. h. erfolgloses Unterfangen sei, fliegend die Luft zu durchmessen. In der That sind Jahrtausende erfolglosen Bemühens verflossen. Erst im vergangenen Jahrhundert gelang den Gebrüdern Montgolfier eine partielle Lösung durch Erfindung des Luftballons. Aber das Schweben des Ballons ist ein aerostatisches, das des Vogels ein aerodynamisches und der Mangel an Lenkbarkeit kennzeichnet den Ballon als eine nur in gewisser Beschränkung gelungene Lösung. Der Vogel kann gegen den Wind fliegen und kann bei lebhaftem Winde auf derselben Stelle stundenlang kreisend in der Höhe schweben, ohne auch nur einen Flügelschlag zu thun.

Ohne hier auf die sehr mannigfaltigen Arten des Vogelfluges genauer einzugehen, sei nur erwähnt, dass sich dieselben nach der einen Seite hin als reiner Ruderflug, nach der andern als reiner Segelflug unterscheiden. Jenen finden wir am ausgeprägtesten bei Hühnern,

Enten, Krähen, Tauben und unzähligen anderen namentlich kleineren Vögeln, welche unausgesetzt mit den Flügeln arbeiten müssen, um zu schweben und vorwärts zu kommen; diesen bewundern wir beim König der Lüfte, wenn er in schwindelnder Höhe majestätisch seine Kreise zieht ohne zu sinken und auch nur mit dem Flügel zu zucken. Zwischen beiden liegt in vielfacher Uebergangsform der Gleitflug, dessen Dauer sich nur nach Sekunden bemisst und der im Wesentlichen wenigstens stets mit einem Sinken verbunden ist.

Dem Ruderfluge, der zunächst nothwendig ist, um von der Erde aufwärts zu steigen, haben sich vorzugsweise die Erfinder von Flugmaschinen zugewandt. Bietet doch die physikalische Erklärung dieser Art von Bewegung in der Hauptsache [1]) keine besondere Schwierigkeiten und scheint es doch nur darauf anzukommen, nach dem Vorbilde der Natur künstliche Flügel zu bauen und eventuell die Muskelkraft des Menschen durch Maschinen zu verstärken. Freilich erweist sich dieses technische Problem ganz ausserordentlich schwierig und die Erfolglosigkeit aller bisher darauf gerichteten Versuche ist bekannt. Sieht man von einer Kombination des Ballons mit einer Flugmaschine ab, so ist vorderhand eine Nachahmung des Ruderfluges in weite Ferne gerückt.

Mit mehr Erfolg hat man sich neuerdings dem physikalisch viel räthselhafteren Segelfluge zugewandt. Räthselhaft ist nämlich diese unvergleichlich elegante, den Beschauer entzückende Art der Bewegung deswegen, weil der Adler sichtlich nicht die mindeste Arbeit leistet, nur seine Flügel ausgebreitet hält und, obwohl spezifisch viel schwerer als die Luft, dennoch lange Zeit in derselben Höhe bleibt. In der That sind die verschiedensten Erklärungen hierfür versucht worden. Man hat gemeint, dass eine Bewegung der Flügel dennoch vorhanden sei, nur sei sie so schnell, dass das Auge sie nicht wahrnehmen könne. Es sind aufsteigende warme Luftströme herangezogen worden, welche den Vogel tragen sollten, ja man hat sogar durch Erwärmung der Luft in den Knochenröhren aerostatisches Gleichgewicht zu konstruiren gesucht. Offenbar sind diese Erklärungsversuche verfehlt. Man wird vielmehr als Grundlage näherer Erklärung zuerst nach der Bilanz der Energie aller bei dem Segelfluge in Betracht kommenden Körper fragen müssen. Dass überhaupt ein Arbeitsverbrauch, d. h. eine Umwandlung von Energie stattfindet, dürfte als nothwendige Voraussetzung jeder Erklärung zu betrachten sein. Diese Verwandlung kann bekanntlich mannigfaltiger Art sein. Es kann mechanische Energie

[1]) Für das feinere Detail sind die in neuerer Zeit von Avancini und Langley gefundenen Sätze über den Druckmittelpunkt bewegter Flächen von Bedeutung.

eines Systemes von Körpern in mechanische Energie eines andern Systemes übergehen. Die mechanische Energie kann ihre Form ändern, indem aus der Energie der Lage solche der Bewegung wird und umgekehrt — beim Falle eines Körpers geht z. B. seine Energie der Lage in solche der Bewegung über und zwar wird genau soviel an potentieller Energie (Abstand von der Erde) verloren als an kinetischer (lebendige Kraft) gewonnen wird —, sodass die Verwandlung der Energie innerhalb eines und desselben Körpers vor sich geht und sich nur auf die Form der Energie bezieht. Es kann mechanische Energie des einen Körpers in Wärme-Energie desselben oder eines andern Körpers verwandelt werden. Welche Art der Verwandlung wird nun beim Segelfluge eintreten?

Nehmen wir an, dass der Vogel dieselbe Höhe beibehält, so wird seine potentielle Energie dieselbe bleiben; wenn ferner ssine Flügel im Wesentlichen ruhig bleiben — kleine für die Steuerung erforderliche Aenderungen der Flügelstellung kommen hierbei nicht in Betracht —, wenn ferner seine Geschwindigkeit konstant bleibt oder wenigstens nur periodischen Aenderungen unterworfen ist, so ist auch die mechanisch kinetische Energie desselben unverändert, und wenn seine Temperatur eine gleichbleibende ist, so kann ein dauernder Uebergang der Energie vom Vogel auf die Luft oder umgekehrt nicht stattfinden. Die vorausgesetzte Energieverwandlung kann demnach nur den umgebenden Körper, nämlich die Luft betreffen und wird nicht anders zu denken sein, als dass die Bewegungsenergie der Luft durch Stauchung an den Flügeln und durch innere Reibung in Wärmeenergie der Luft verwandelt wird [1]). Der Körper des Vogels spielt dabei also eine nur passive, wenn auch vermittelnde Rolle. Anders ist es beim Ruderfluge. Hierbei geht die mechanische Energie des Flügelschlages vom Vogelkörper über auf die umgebende Luft und tritt hier in Form von Bewegungsenergie oder auch theilweise als Wärme auf.

Mit diesen grundlegenden Erwägungen im Einklang steht es, wenn man als die nothwendige Vorbedingung für den Segelflug den Wind bezeichnet hat. In der That wird der Segelflug nur bei leb-

[1]) Ein vielleicht übersichtlicheres Beispiel, wie ein Körper dadurch schwebend erhalten werden kann, dass in benachbarten anderen Körpern Energieverwandlungen eintreten, ist das folgende. Denkt man sich eine hohle Drahtspule mit ihrer Axe senkrecht gestellt und in die Höhlung einen Eisenstab gebracht, so wird man in bekanntem Experiment diesen letzteren dauernd frei schweben lassen können, wenn man durch die Spule einen elektrischen Strom sendet, wobei eine Verwandlung von elektrischer Energie in Wärme als Aequivalent des fehlenden Stützpunktes auftritt. Der Energieübergang von Körper A auf B kann also mit einer Kraftwirkung auf C funktionell verbunden sein, ohne dass hierbei Energie an C übergeht oder von C genommen wird.

haftem Winde ausgeführt. Die lebendige Kraft des Windes ist also die erforderliche Energiequelle. In welcher näheren Art und Weise nun aber diese disponible Energie verwandelt wird und speziell durch welche Vorgänge hierbei eine Kraft entwickelt wird, welche den Vogelkörper nach Oben angreifend der Schwerkraft das Gleichgewicht hält, das ist zur Zeit noch nicht völlig klar gelegt. Lord Rayleigh, welcher zuerst auf die Energiequelle des Windes als auf eine nothwendige Vorbedingung zum Segelfluge hingewiesen hatte, vermuthete, dass die notorisch etwas wechselnde Windgeschwindigkeit in benachbarten Höhenschichten der Luft vom segelnden Vogel geschickt ausgenutzt werde. In den Schichten kleinerer Geschwindigkeit sollte ein langsames Sinken unter Vermehrung der lebendigen Kraft des Vogels stattfinden, während diese letztere bei dem darauf folgenden Aufstiege in schneller wehende Schichten zum Theil wieder verschwindet, und gleichzeitig ein Nachhub durch den schneller werdenden Wind eintritt. Aehnlich argumentirt Langley nur mit dem Unterschiede, dass er nicht auf die wechselnde Windgeschwindigkeit in verschiedenen Höhenschichten, sondern auf den zeitlichen Wechsel der Windgeschwindigkeit in derselben Höhe also auf Windböen zurückgeht und dem Vogel die Geschicklichkeit zutraut diesen Wechsel in ähnlicher Weise wie bei Rayleigh auszunutzen. Mit beiden Ansichten würde es verträglich sein, dass der Vogel in geradliniger Richtung, von Hebungen und Senkungen abgesehen, segelnd vorwärts kommen könnte. Dies aber wird nach den sehr sorgfältigen Untersuchungen von Dr. Ahlborn-Hamburg niemals beobachtet. Vielmehr findet man immer, dass das Segeln in kreisförmiger oder spiraliger Bahn vor sich geht. Dementsprechend vertritt dieser letzgenannte Forscher die Meinung, dass die kreisförmige Bahn wesentliches Erforderniss sei, und dass wechselnde Windgeschwindigkeit eher hinderlich als nützlich sei. Durch die kreisförmige Bewegung kommen für die einzelnen Theile der Bahn schon diejenigen relativen Aenderungen der Windgeschwindigkeit heraus, welche bei entsprechendem periodischen Heben und Senken die dauernde Erhaltung in derselben durchschnittlichen Höhe ermöglichen.

Die weitere Analyse des Segelfluges, welche für alle Phasen der Bewegung alle einzelnen Bestimmungsstücke derselben zu deduziren erlaubte, ist von Ahlborn bereits in Angriff genommen, wenngleich wohl noch nicht vollständig durchgeführt.

Inzwischen hat Lilienthal mit richtigem physikalischen Instinkt die Nothwendigkeit des Windes bei seinen Schwebeversuchen erkannt. Sein Flug ist nicht eigentlicher Segelflug gewesen, sondern Gleitflug. Denn Lilienthal flog in langgestreckter Bahn von einem kleinen Hügel herunter. Aber er scheint es doch bereits schon herausgefühlt zu

haben, dass, wenn es ihm nur durch geschicktere Flügelstellung gelänge eine kreisförmige oder spiralige Bahn einzuschlagen, er alsdann eine längere Zeit schwebend in derselben Höhe sich würde halten können. Aus den Zeitungen ist genugsam bekannt, wie Lilienthal durch fortgesetzte Uebung es allmählich dahin gebracht hat, eine Flugstrecke bis zu 200 m zurückzulegen.

Hiernach hat es den Anschein, als ob durch weitere Uebung und geradezu sportsmässige Ausbildung das Problem des Segelfluges seiner Lösung entgegengeführt werden könne.

Leider ist dem rastlosen Eifer und dem muthigen Streben Lilienthal's ein trauriges Ende bereitet. Man darf dieses Schicksal, nach dem was ich kurz andeutete, nicht als die naturnothwendige Strafe für die Tollkühnheit eines modernen Ikarus betrachten, sondern muss darin ein beklagenswerthes Opfer auf dem Wege nach einem doch vielleicht erreichbaren Ziel erblicken, und daher auch hoffen, dass dem muthigen Vorkämpfer glücklichere Nachfolger erstehen.

Schliesslich demonstrirte Professor **L. Weber** zwei nach seinen Angaben verfertigte Registrirapparate von denen der eine für Strömungsgeschwindigkeit, der andere für Stromrichtung bestimmt war. Beide Apparate sind in der Kieler Ausstellung von der Ministerial-Kommission zur Untersuchung der Meere ausgestellt. Das Prinzip des ersteren ist folgendes. Der Apparat hängt an einem eindrähtigen vom Schiffe oder vom Lande ausgelegten Kabel, dessen Leitung in einem sehr kleinen Platinknopfe endet. Am Schiffsende liegt ein Element an, dessen zweiter Pol ins Wasser abgeleitet ist. Wegen der geringen Oberfläche des Platinknopfes ist der Widerstand so gross dass nur schwacher Strom ins Kabel geht. Durch die von der Stromgeschwindigkeit abhängige Umdrehung eines Propellers wird der Platinknopf in periodischen Kontakt mit den grösseren blanken Metallflächen des Apparates gebracht, sodass eine entsprechende periodische Stromverstärkung eintritt, welche nun auf einem an Bord befindlichen in die Leitung eingeschalteten Morseapparat Registrirmarken zusammen mit Zeitmarken macht.

Der zweite Apparat beruht darauf, dass auf einem mit einer Magnetnadel verbundenen Silberringe auf elektrolytischem Wege Marken gemacht werden, aus deren Lage auf dem Ringe der Winkel zwischen Magnetnadel und Stromrichtung leicht abgelesen werden kann.

Eine genauere Beschreibung beider Apparate bleibt vorbehalten.

Nach dem gemeinsamen Mittagsmahle in „Hôtel Waldburg“ begab sich die Gesellschaft auf das benachbarte Ausstellungsterrain. Hier

trat eine Trennung in einzelne Gruppen ein, für welche einige Mitglieder des Vereins die Führung übernommen hatten. So erläuterte Professor Brandt die von ihm ausgestellte Sammlung der Thiere der Kieler Bucht, Major Reinbold die von ihm gesammelten Algen, Ober-Fischmeister Hinkelmann die Fischbruteinrichtungen der Provinzial-Anstalten, Gärtner Schröter-Hassee die Gartenbau-Anlagen, Professor Emmerling die von Dr. Tancré ausgestellten landwirtschaftlichen Nutzpflanzen, Dr. Weigmann die milchwirtschaftliche Ausstellung und Professor Weber die nautischen Instrumente.

Sitzung am 9. November 1896.

Im unteren Saale der Reichshallen. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller.**

Es wird ein Theil der inzwischen eingegangenen Litteratur vorgelegt.

Professor **E. Lamp** hält einen Vortrag über das bevorstehende Auftreten des Sternschnuppenschwarms der Leoniden. Das Auftreten der Leoniden genannten Sternschnuppen wurde zuerst wissenschaftlich beobachtet von Humboldt und Bonpland in Cumana in der Nacht vom 11. zum 12. November 1799. Dann erschienen sie wieder 1832 und 1833 in den Nächten vom 11. bis zum 13. November. Man erinnerte sich auch, dass 1766 in Südamerika ein ähnliches Phänomen beobachtet war. Da 1833 von Olmsted in New Haven die Thatsache der „Radiation", wonach alle Bahnen der einzelnen Meteore rückwärts verlängert sich nahe in einem Punkte im Sternbilde des Löwen, ihrem Radiationspunkte, schnitten, konstatirt worden war, so konnten Olbers in Bremen u. A. hieraus und aus der Folge der Zeiten 1766, 1799, 1832/33 auf eine periodische Wiederkehr nach reichlich 33 Jahren schliessen und das nächste Erscheinen für 1867 voraussagen. Der amerikanische Astronom H. A. Newton kündigte das Phänomen schon für 1866 an. Als nun diese Voraussagungen sich für beide Jahre 1866 und 1867 erfüllten und als man bemerkte, dass der Komet 1866 I, der Ende 1865 entdeckt und besonders in den ersten Monaten d. J. 1866 beobachtet wurde, sich in einer ähnlichen Bahn wie die Sternschnuppen um die Sonne bewegte, da wurde das Interesse an diesen Erscheinungen besonders wegen der Frage nach der Verwandtschaft zwischen Kometen und Sternschnuppenschwärmen neu belebt. Unter anderen hervorragenden Astronomen beschäftigte sich Leverrier mit dieser Sache. Er verfolgte die Erscheinung mit der von ihm und Anderen dafür gefundenen Periode von $33^1/_4$ Jahren rückwärts, kam dabei auf das Jahr 126 p. Chr. und fand, dass in diesem Jahre der Leonidenschwarm sehr nahe dem Planeten Uranus

gestanden habe und vermuthlich von diesem Planeten für unser Sonnensystem eingefangen und in seine jetzige Bahn, die seitdem durch die Störungen der Planeten nur unwesentlich beeinflusst wurde, gezwungen worden sei.

Hiernach konnten die Bewegungsverhältnisse der Sternschnuppen ähnlich wie die der Kometen berechnet werden. Diese Berechnung ist für die Leoniden und für einige andere Sternschnuppenschwärme ausgeführt worden. Die Leoniden haben eine Umlaufszeit von 33,25 Jahren, die Länge der grossen Axe ihrer Bahn beträgt das 21fache der Entfernung Erde-Sonne. In der Sonnennähe stehen die Meteore etwa 1 Erdbahnhalbmesser von dem Zentralkörper ab, in der Sonnenferne etwa 20mal so viel. Sie können daher in letzterem Falle mit dem Uranus, dessen Entfernung reichlich 19 Erdbahnhalbmesser beträgt, und nahe der Sonnennähe mit der Erde zusammentreffen. Die übrigen Planeten zwischen Erde und Uranus können so nahe nicht gestreift werden, da die Bahn der Meteore eine merkliche Neigung gegen die Bahnen der Planeten hat und daher diese Bahnebenen nur in 2 Punkten schneidet, im Uebrigen aber über oder unter jenen Ebenen liegt.

Die verschiedenen Körperchen haben im Ganzen selbständige Bahnen um die Sonne, in der Art, dass der Schwarm dichter zusammenrückt, wenn er sich von der Sonne entfernt, in der Sonnennähe aber mehr lose gefügt ist. Wenn er die Erde passirt, beträgt seine Ausdehnung in der Breite etwa 160 Tausend Kilometer, in der Länge aber ist die Ausdehnung sehr viel grösser und diese Ausdehnung nimmt durch die Störungen der Planeten noch immer zu. So wird es mit der Zeit dahin kommen, dass der Schwarm sich immer mehr und zuletzt ganz gleichmässig über den Ring, den seine Bahn bildet, vertheilt; dann wird man alle Jahre nahe gleich viele Leoniden beobachten. Wie weit diese Auflösung jetzt schon fortgeschritten ist, wissen wir nicht genau. Die Längenausdehnung ist aber doch schon so gross, dass der ganze Schwarm mehr als 2 Jahre braucht, um an demselben Punkt vorbeizustreichen. Das wird dadurch konstatirt, dass der Schwarm 1832 und 33, sowie 1866 und 67 zwei Jahre hintereinander beobachtet wurde. Da der nächste grosse Leonidenregen auf das Jahr 1899 fallen wird und, wie gesagt, die Auflösung des Schwarms fortschreitet, so werden wir höchst wahrscheinlich auch 1898 schon eine starke Häufung der Leoniden erwarten können, vielleicht auch 1897 schon und möglicherweise, wenn es auch unwahrscheinlich ist, schon in diesem Jahre 1896. Um dieses zu konstatiren, ist es nothwendig, in der Nacht, wo die Erde den Meteorring kreuzt, das ist für dieses Jahr in der Nacht vom 13. zum 14. November, Wache zu halten. Auch ein

negatives Resultat solcher Beobachtungen ist wissenschaftlich werthvoll. Darum wollen wir uns zusammenthun, um in der genannten Nacht Ausschau zu halten.

Nachschrift.

Nachdem sich in Folge der vorstehenden Anregung in der Nacht vom 13. zum 14. November d. J. 10 Herren in dankenswerther Weise auf der Sternwarte versammelt hatten, wurde von Mitternacht an bei ziemlich klarem Himmel Ausschau gehalten und es wurden zwischen 1 Uhr und 3 Uhr Morgens etwa 30 Sternschnuppen beobachtet, von denen reichlich die Hälfte den Leoniden angehörte. Da die Ausbeute auch an anderen Orten in Europa und Amerika nicht grösser ausgefallen ist, so können wir konstatiren, dass der Hauptschwarm der Leoniden in diesem Jahre auch in seinen Vorläufern noch nicht bei uns angelangt ist. Der Schwarm selbst wird sich zweifellos durch eine wesentlich grössere Zahl manifestiren. Die hier beobachteten Leoniden, deren Zahl nicht grösser war als in sonstigen Jahren auch, gehören zu den durch die Anziehung der Erde von dem Hauptschwarm losgetrennten Meteoren, deren Bahn um die Sonne wahrscheinlich viel enger zusammengezogen ist. Sie haben mit dem Hauptschwarm nur eine kurze Strecke ihrer Bahn gemeinsam, nämlich gerade die Strecke, in welcher sie die Erdbahn treffen. Ihre Zahl wird bei jedem Zusammentreffen der Erde mit dem Hauptschwarm immer grösser werden, so dass auch aus diesem Grunde die Zahl der alljährlich beobachteten Leoniden mit der Zeit gleichmässiger ausfallen wird.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 5. Seite 65—80. Band XI Heft 1. 1897.

Vorstand: Geh. R.-R. Dr. G. Karsten, Vors. Amtsgerichtsrath Müller, stellvertr. Vors. Prof. Dr. L. Weber, 1. Schriftführer. Oberlehrer Dr. Langemann, 2. Schriftführer. Lehrer A. P. Lorenzen, Bibliothekar. Rentier Ferd. Kähler, Schatzmeister.

Sitzungsberichte

Dezember 1896 — Februar 1897.

Inhalt: Antarktische Forschung. — L. Weber: Ueber die Mistpoeffers. — Müller: Blitzschläge. — G. D. E. Weyer † — George Karsten: Ueber die Fortpflanzungsweise der Diatomeen. — Apstein: Ueber das Vorkommen junger Goldbutt in der Ostsee. — A. Schück: Magnetische Beobachtungen an der Kieler Förde und Eckernförder Bucht, mit einer Tafel. — E. Stolley: Ueber triassische Diluvialgeschiebe in Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten. — H. Ebert: Leuchterscheinungen in elektrischen Hochfrequenzfeldern.

Sitzung am 14. Dezember 1896.

Im unteren Saale der Reichshallen. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller**.

Professor **L. Weber** berichtet in Veranlassung einer von Geh. Admiralitätsrath Neumayer an den Vorsitzenden des Vereins, Geheimrath Karsten ergangenen Zuschrift über den derzeitigen Stand der Vorarbeiten für eine grössere Südpolar-Expedition. Bekanntlich ist es das grosse Verdienst Neumayer's, eine kräftige Anregung für das geographisch und naturwissenschaftlich so bedeutungsvolle Problem der antarktischen Forschung sowohl auf dem vorigjährigen deutschen Geographentage in Berlin als auch auf dem internationalen Kongresse in London gegeben zu haben. Unter dem Vorsitze Neumayer's hat eine engere Kommission bereits Ende vorigen Jahres den Plan einer rein deutschen Expedition entworfen. Zwei Schiffe sollen ausgerüstet werden, von denen das eine einen sicheren Stützpunkt für das zweite, zu kräftigem Vorstoss nach dem Pole bestimmte bilden soll. Die Kosten sind auf 950 000 ℳ veranschlagt. Zur Aufbringung dieser nicht unbeträchtlichen Summe wird zunächst an die Opferwilligkeit von Vereinen und Privaten appellirt. So ist auch an unseren Verein die Aufforderung zur Mithülfe ergangen. Geheimrath Hensen, welcher dem weiteren Komitee angehört, wird Beiträge zu dem genannten Zwecke entgegennehmen.

Hierauf folgte ein Vortrag von Professor **L. Weber** über die sogenannten Mistpoeffers.

Unzweifelhaft findet man in der naturwissenschaftlichen Literatur eine Menge von Berichten über Naturerscheinungen, welche höchst unwahrscheinlich klingen und es auch zum Theil wirklich sind, wenn die Beobachter Täuschungen anheim gefallen waren. Soweit indessen die Unwahrscheinlichkeit nur eine Unerklärlichkeit ist, und nicht mit direkten Anzeichen einer fehlerhaften Beobachtung oder Berichterstattung behaftet ist, würde es im Allgemeinen verkehrt sein, solche auf den ersten Blick unwahrscheinlich klingenden Berichte dem Papierkorbe auszuliefern. Ist es doch beispielsweise bekannt, dass die lange Jahre hindurch als Fabel verschrieenen Kugelblitze gegenwärtig als wohl verbürgte und sogar im Experiment nachgeahmte, wenn auch noch nicht vollständig erklärte Vorgänge betrachtet werden müssen. So giebt es insbesondere in den verschiedensten Gegenden der Welt wohl beobachtete und verbürgte mysteriöse Geräusche, welche theils völlig unaufgeklärt sind, theils erst nach längerem Forschen ihre Erklärung gefunden haben. In diese Kategorie von Erscheinungen gehören offenbar die sogenannten Mistpoeffers, über welche der Konservator am naturhistorischen Museum in Brüssel, E. van den Broeck in einer längeren Reihe von Aufsätzen in Ciel et Terre von 1895 und 1896 berichtet. Da an unser Mitglied, Geheimrath Sartori die Bitte gerichtet wurde, in hiesiger Gegend Nachfrage nach ähnlichen Geräuschen, wie es die Mistpoeffers sind, zu halten, so wird hieraus Veranlassung genommen, aus den Publikationen van den Broeck's die folgenden Angaben zu machen.

Mit dem Namen „Mistpoeffers" werden eigenthümlich dumpfe, kanonenschussartige, aus der Ferne kommende Geräusche, welche vorzugsweise an der belgischen Küste gehört werden, bezeichnet. Das Wort Mistpoeffer oder Nebelknall rührt daher, dass meistens ein leichter Dunst oder Nebel über der See liegt, wenn die Töne gehört werden. Im Uebrigen ist das Wetter meist durch heiteren Himmel und fast immer durch besonders grosse Wärme ausgezeichnet.

Als ältere Beobachtungen, welche auf gleiche oder vielleicht verwandte Töne hinzuweisen scheinen, mögen folgende genannt sein. Fr. Bacon (Works coll. and ed. by J. Speddings 1857—1872) spricht von krachenden Tönen die bei ruhigem Wetter in der Ebene gehört werden und von einem besonderen Geräusch in der Luft, welches kein Donner ist und aufkommenden Wind bedeuten soll. Thomas Parnell (1679—1717) spricht von Tönen in der Luft, die Regen ankündigen. R. Inwards erwähnt in seinem Weather Lore (1893), einer Sammlung von alten Wetterregeln, dumpfe am Strande gehörte Geräusche. Ein

ganzes Kapital widmet Ch. Clouston in seiner Erklärung der schottischen Wetteregeln (1867) den aussergewöhnlichen Tönen in der Luft und im Erdreich. Humboldt (Kosm. I. S. 213) und besonders Daubreé (Les régions invisibles du globe etc. Paris 1888, S. 121) zählen Fälle von unterirdischen Geräuschen auf, die nicht von Erderschütterungen begleitet waren.

Boussignault (Compt. R. XCIII, 105) beobachtete nach dem Erdbeben von Vega di Supia 1827 unterirdische Detonationen in Intervallen von nahezu 30 Sec. A. Perrey (Mém. sur les tremblements de terre ressentis en France, en Belgique et en Hollande depuis te IV siècle jusqu'à 1843) und Lancaster (Ciel et Terre VIII, 25) bringen weitere zahlreiche Berichte über unterirdische Töne mit und ohne Erdbeben; desgleichen Mallet (Rep. Brit. Ass. 1850—54) Milne (Trans. de la soc. seism. de Japon XII, 53—62) und Ch. Davison (Géol. Mag. IX, S. 208, 1892). Besonders nahe verwandt mit den Mistpoeffers scheinen aber die sog. Barisal-Guns zu sein, auf welche seit 1867 der Bábu Gaurdas Bysack die Aufmerksamkeit der asiatischen Gesellschaft in Calcutta (Journ. d. l. Soc. asiat. du Bengale XXXVI, 1867) hinlenkte. Diese dumpfen, Kanonenschüssen ähnlichen Geräusche hört man in Barisal und Bagerhut und längs der Gangesmündungen auf einem Gebiet von 386 km Länge und 330 km Breite. Trotz mehrfacher Diskussionen in der genannten Gesellschaft, an denen sich J. Rainey, de Khulna, Präsident Phear, Westland, Dall, Blanford, Mitra, Waterhouse u. A. betheiligten, ist eine eigentliche Erklärung der Schüsse nicht erzielt. Die Ansichten gehen vielmehr auseinander. Nach der Meinung Einiger soll die Brandung die ursprüngliche Schallquelle sein, nach Andern (Rainey) sollen Geräusche, wie sie von den javanischen Schlammvulkanen berichtet werden, auch am Gangesdelta, welches etwa als der geologische Ausläufer der Sunda-Vulkan-Kette zu betrachten ist, vorkommen. Noch Andere glauben, dass elektrische unterirdische Entladungen oder Gasexplosionen, die durch Erdrutsche bewirkt werden, die Ursache der Barisal-Guns seien. Schliesslich werden auch die vielfachen Freudenschüsse die bei festlichen Gelegenheiten in dortiger Gegend abgegeben werden, als Erklärungsursache herangezogen. In der Nature Nr. 1357—1359 sprechen sich G. H. Darwin, Meldola und Davison über die Barisal Guns und die Mistpoeffers aus, die vulkanische Natur der ersteren behauptend.

Rechnet man die am Ganges beobachteten Töne mit zu den Mistpoeffers, so lag also schon eine beträchtliche Fülle von Beobachtungsmaterial vor, das nun aber eine ganz ausserordentliche Vermehrung durch van den Broeck gefunden hat. Derselbe theilt in Ciel et Terre (Bd. 16. 447—474; 479—501; 516—530; 535—546; 601—616; Bd. 17.

S. 4—15; 37—43; 99—109; 148—157; 148—157; 183—191; 208—219) von Nov. 1895 bis Juni 1896 sowohl seine eigenen Wahrnehmungen mit als auch circa 70 mehr oder weniger ausführliche Berichte, welche ihm von den verschiedensten Seiten zugegangen sind. Zahlreiche wissenschaftlich und technisch hervorragende Persönlichkeiten sind unter den Berichterstattern. Ein kurzer Auszug davon möge hier Platz finden.

Van den Broeck selbst hat bei seinen geologischen Excursionen in Belgien zuerst in den Jahren 1880—85 dann später 1892—95 jene eigenthümlichen dumpfen schussartigen Töne gehört, von denen hier die Rede ist. Besonders in der Gegend von St. Troud (160 km von Ostende; 70 km von Brasschaet) aber auch zwischen Brüssel und Löwen, zwischen Löwen und Tirlemont hat er sie in jedem Jahr 6—10 mal gehört. Bei einer geologischen Excursion zwischen Ostende und Blankenberghe waren 20 Personen, darunter Professor Renard von Genf, Zeugen der Erscheinung. Das Wetter wird vorwiegend als heiss, ruhig und sonnig angegeben; die Tageszeit pflegt zwischen $10^1/_2$ bis Nachm. zu liegen. Häufig treten die Töne in Reihen von 2—3 oder 3—5 Schüssen auf, deren Zeitintervalle jedoch ziemlich weit schwanken. So wurden am 25. Juni 1894 bei Pellenberg in der Nähe von Löwen die Zeitintervalle 4'; 3'; 4'; 45"; 3'45"; 45" beobachtet.

Der Inspektor des meteorol. Institutes in Brüssel Lancaster hat von 1892—94 auf dem Leuchturm zu Ostende Beobachtungen über Mistpoeffers anstellen lassen zugleich mit Notirungen der sonstigen Wetterlage. Von den 24 konstatirten Fällen gehören 17 der Zeit von Mai bis Sept. an; von November bis Januar wurde nichts beobachtet. Der Wind war fast immer schwach aber von verschiedener Richtung. Der Himmel war theils heiter theils schwach bewölkt. Nebel wurde 7 mal, Donner 4 mal, Gewitter 2 mal beobachtet. Zweimal kamen die Mistpoeffers an Tagen vor, in denen das monatliche Temperaturmaximum erreicht wurde. Das Geräusch wurde stets als ein sehr entferntes aus der Richtung W vernommen.

Der Observator am belgischen Museum Herr Rutot, welcher die Mistpoeffers oft gehört hat, theils an der Küste, theils im Inlande, beschreibt den Klang durch die tiefe Aussprache des Wortes „boum." Bei mehrfachen und stärkeren Tönen giebt das Wort „brroum" den Klang wieder.

G. Vincent, Assistent an demselben Museum hat den Eindruck, dass die Mistpoeffers aus der Tiefe kommen. E. Lagrange, Ing. Offizier und Prof. an der Kriegsschule in Brüssel hat die Mistpoeffers seit 10 Jahren an der Küste beobachtet, immer kamen sie vom Meer. Auch auf einer Landtour hörte er den Ton von der Küste her. Leichte Erschütterung des Bodens ist beobachtet. — H. de Cört, Sekretär der malokologischen Gesellschaft in Brüssel, ferner der Apotheker Landzweert in Ostende, und der Kapitän des Feuerschiffs Westhinder hörten die Mistpoeffers häufig. Der Letztere hält eine Verwechselung mit den in Dover täglich zweimal abgefeuerten Kanonen für ausgeschlossen. Die Richtung wird als WNW, von Westhinder aus als S angegeben. Die in der dortigen Gegend gebräuchlichen Namen sind Mistpoeffers oder Zeepoeffers auch bombes de mer, und rot de mer. — M. G. Cobbaert, Industrieller in Ostende ist sehr vertraut mit der Erscheinung. Klarer Himmel, warme stille Luft und ein leichter Dunst auf dem Meer in der Richtung WSW bis N sind nach seiner Meinung die Vorbedingungen. Eine Einwirkung der Sonne auf den Wasserdampf der Atmosphäre wird als wahrscheinlichste Erklärung hingestellt.

Der Eisenbahn-Ingenieur A. Flamache aus Brüssel hat die Mistpoeffers in Middelkerke studirt. Er ist bei seinen Nachforschungen unter der seefahrenden Bevölkerung am meisten darüber erstaunt, dass Niemand die Töne je in der Nähe hörte, und stellt schliesslich die Hypothese auf, es laufe eine wellenförmige Erschütterung kleiner Amplitude von etwa

50 Stössen per Sek. entweder im Boden oder im Meer fort mit einer viel grösseren Geschwindigkeit als der des Schalles. An jedem Punkt, den eine solche Welle passire, würde man einen Ton für die kurze Zeit des Passirens hören müssen. Wenn die Welle von Ost nach West fortschreite, so müsse die Richtung des Tones von der Seite des Verschwindens her, also von W zu kommen scheinen. N. Mersch, Küstenbauinspektor in Ostende hat ähnliche Geräusche auf keinem andern Meer vernommen. Nach seinen Ermittelungen sollen die Mistpoeffers in der ganzen Nordsee bis nach Island gehört werden. Der Präsident der belgischen geologischen Gesellschaft, G. Jottrand ist zwar von der speziellen Natur der Mistpoeffers überzeugt, empfiehlt aber doch die Möglichkeit einer Täuschung durch Kanonenschüsse scharf ins Auge zu fassen. — E. Delvaux, Mitglied der geologischen Kommission in Belgien hat anfänglich auch an Kanonenschüsse geglaubt, ist jedoch hiervon zurückgekommen und hält die Mistpoeffers für ein Krachen der alternden Erdrinde. — P. Hallez, Direktor des zoolog. Laboratoriums in Portel bei Boulogne-sur-Mer, ist selber der Meinung, dass die Mistpoeffers atmosphärischen Ursprungs sind, trotzdem seine Matrosen dieselben für ferne Kanonenschüsse halten. An der englischen Küste glaubt man, dass die in Felsenhöhlungen hineinschlagende Fluth die Ursache sei. — P. Billet in Cantin stellte in einigen Fällen fest, dass Schüsse nicht die Ursache der gehörten Geräusche waren. Nach seinen Ermittelungen schreibt man die Mistpoeffers in der Normandie den Brandungsgeräuschen zu. — A. Wetts, Schulpräfekt am Athenäum in Tongres bestätigt die Erscheinung, welche er auch unter dem Namen Mistbommen und von der englischen Küste her als paperbags kennt. Er glaubt dass es unterirdische Geräusche seien, da man sie nie in der Nähe hört. — L. Roger, Direktor des Lootsendienstes in Antwerpen giebt an, dass die Mistpoeffers den holländischen Lootsen sehr gut bekannt seien. — M. Mourlon, Sekretär der geolog. Kommision in Belgien hat bei seiner Durchforschung Flanderns die Mistpoeffers oft in belästigender Schärfe gehört,

Andere Beobachter wie F. de Schryvere, de Pauw und Baron von Ertborn halten die Mistpoeffers für ferne Kanonenschüsse oder Minensprengungen. Dagegen weist P. Pelsener, Professor in Gent diese Erklärung entschieden ab.

Einen bestimmten Ausgangspunkt glaubt van Mierlo, Ingenieur in Antwerpen dadurch angeben zu können, dass man die Geräusche von Ostende aus in WNW, von Dover in O, von der französischen Küste aus in N und NO hört. Dies würde auf einen Punkt zwischen der Fairy Bank und der Bank von Bergen hinweisen (51° 16′ N. Br.; 0° 1′ O. L. von Paris).

Van den Wyngaert hat auf seinem Gute südlich von Antwerpen in den Niederungen der Nèthe oftmals Töne gehört, die an fernes Zuschlagen von Schiffsluken erinnerten. Seine Nachforschungen haben aber ergeben, dass diese Deutung nicht richtig ist.

Prof. Leon Gerard hat auf seinem Segelkutter auf 51° 6′ N. B. und 0° 40′ W. v. P. einen Knall gehört, den er zuerst geneigt war für eine Schussprobe mit besonderem Pulver zu halten. Der Beobachtungsort hatte eine Tiefe von 32 – 34 m und lag auf der Grenze zwischen dem harten Kreideboden und dem Muschelsande. Als Gerard im nächsten Jahr an einer etwas mehr nordöstlich gelegenen Stelle (51° 14′ 30″ N; 0° 4′ W. v. P., 20 m Tiefe) mehrfache Wiederholungen solcher Töne hörte, und zwischen der schwarzen und weissen Boje bei Ruytingen (51° 5′ 30″ N; 0° 29′ W v. P., 25 m Tiefe) einen die ganze Bemannung auf das Höchste überraschenden ähnlichen Ton vernahm, konnte er an der besonderen Natur derselben nicht zweifeln. Bei seinen Beobachtungen lag jedesmal ein dicker von den Sonnenstrahlen kaum durchdringbarer Dunst auf dem Meere und es war erstickend heiss. Aus diesen Beobachtungen und den v. Mierlo'schen geht also hervor, dass die Gegend der Fairy-Bank und der Bank von Bergen besonders reich an Mistpoeffers ist, und van den Broeck wirft sogar die Frage auf, ob Fairy banc nicht vielleicht aus banc féérique entstanden sei.

Dr. Raymaekers, Militärarzt in Antwerpen berichtet von dort über Serien von Mistpoeffers die er in Intervallen von 10″ etwa 20 mal hörte und bringt eine ähnliche Beobachtung von zwei Offizieren, welche eine Serie von Mistpoeffer mit 2′ Intervall hörten.

Eine besonders eifrige Nachfrage ist von General E. Hennequin ausgeführt worden. Auf 32 Anfragen haben 30 Offiziere und andere Beobachter geantwortet. 22 Antworten sind verwerthbar für den vorliegenden Gegenstand und bestätigen, dass die mysteriösen Geräusche gehört sind, wenngleich nur in einzelnen Fällen eingehender nachgeforscht wurde.

Elektrische Entladungen in den obersten Schichten der Erdrinde werden zur Erklärung herangezogen von Baron Pitteurs-Hiegarts, Dr. d. sc. in Brüssel und Lieut. Col. Donneux in Lüttich. Diese Meinung wird unter Hinweis auf den Aufsatz von G. Dary: die Elektrizität in der Natur (1892) und andere Publikationen, insbesondere durch eine 1893 bei Beverloo gemachte Beobachtung elektrischer Entladungen zwischen den Bäumen, welche Artilleriesalven geglichen haben sollen, gestützt.

Advokat Goderus in Gent kennt die Mistpoeffers von der belgischen Küste. Der brummende Ton der Mistpoeffers reizt nicht blos das Ohr sondern auch den Tastsinn. Er belästigt das Ohr etwa ähnlich wie ein in dasselbe eingedrungener Wassertropfen.

Van Overloop in Brüssel hörte die Mistpoeffers am 24. Jan. 1896 in 3 Serien von je drei Detonationen. Zwischen letzteren lagen nur einige Sekunden. Die Serien folgten in 15—20 Min. aufeinander. Er bezeichnet die Töne als „saisissants" und vergleicht sie mit dem Eindruck, den man in einer geschlossenen Menagerie von dem dumpfen Gebrüll des Löwen hat. Nach seiner Meinung beruhen die Töne auf einer Wirkung der den Nebel durchdringenden Sonne auf die unteren Luftschichten. Dem schon genannten Apotheker Landzweert in Ostende wurde am 19. Febr. 1896 gemeldet, dass die Mistpoeffers am Vormittage um 11 Uhr gehört seien. Derselbe begab sich an den Strand und hörte gegen 3 Uhr erst eine Detonation, dann nach $^1/_4$ Stunde eine Serie von 3 schnell aufeinander folgenden. Die Richtung des Schalles wurde genau WNW ermittelt.

Von dem Advokaten G. de Brandner in Brüssel, dem die Mistpoeffers sehr bekannt sind, wird eine Erklärung in dem Aufschlagen der Brandung auf das Ufer gesucht. Besonders bei windstillem Wetter bewirken die kleinen Dünungswellen solche Töne, welche in dem diffusen Geräusch des stärker bewegten Meeres verschwinden.

Die hydrographische Abtheilung des holl. Ministeriums der Marine bestätigt in einem Schreiben vom 13. Jan. 1896 an van Mierlo, dass auf den Feuerschiffen die Erscheinung der Zeepouf bekannt sei; theils seien sie bei dickem Nebel beobachtet, theils beim Zertheilen desselben. Zwischen Schouwen-Bank und Maas auch im NW von Kykduin aber niemals nördlicher oder östlicher kamen sie vor. Auf der Doggerbank sind sie nicht beobachtet. Von Haaks (52° 58′ 0″ N; 1° 57′ 46″ O. v. P.) und Terschellingerbank (53° 26′ 55″ N; 2° 30′ 56″ O v. P.) wird die Schallrichtung als WSW angegeben. Noord-Hinder (51° 36′ 45″ N; 0° 14′ 16″ O. v. P.) und Schouwenbank (51° 47′ 18″ N, 1° 7′ 56″ O v. P.) haben die Richtung niemals südlicher als aus West beobachtet ausnahmsweise auch aus O.

Eine eigenthümliche Erklärung wird von C. Moulan, hydrogr. Ingenieur in Laeken gegeben. Durch Ebbe und Fluth müssten im Erdreich Luftmassen komprimirt werden können, welche sich plötzlich freimachen und dann ein explosionsartiges Geräusch geben. Etwas Aehnliches wurde an einer Schleuse direkt beobachtet.

Noch anders erklärt Edwart Jonckheere in Brügge das Phänomen. Er erblickt in den typischen Wetterzuständen, welche die Mistpoeffers begleiten die Vorbedingung für ein labiles Gleichgewicht der Luftschichten und glaubt, dass plötzliche Störungen desselben die Ursache der Mistpoeffers seien. Die ihm häufig vorgekommene Meinung der Seeleute, dass es der zerreissende Nebel sei, bestätigt dies.

Von einer in Mariakerke wohlbekannten seltsamen Persönlichkeit, dem „alten Ricx, welcher stundenlange Schwimmfahrten in der See machte, wird berichtet, dass die Mistpoeffers mit Sanderuptionen vom Meeresboden aus verbunden seien. „Das Meer koche dann gewissermassen". Die Richtigkeit dieser Angabe wird von van Mierlo in Zweifel gezogen; derselbe hält es für möglich, dass die von Ricx berichteten Sanderuptionen nichts anderes gewesen sind als eine durch die Fluthwelle bewirkte Aufrührung von Schlamm, welche auch sonst dort beobachtet wird und mit weisslichen scheinbar vom Grund aufsteigenden und sich schnell verbreitenden Schaumringen verbunden sind.

Aus den weiteren Berichten möge nur noch erwähnt werden, dass der Ingenieur-Offizier L. van den Borren die Mistpoeffers auf einem der kleinen Flüsse Belgiens 8 km vom Meer entfernt besonders stark hörte, als er in einem Segelboot liegend das Ohr an den Boden gelegt hatte. Lieutnant Deuster hörte eine Reihe von 20 Detonationen mit 40″ Intervall. Die eigenthümliche physiologische Wirkung wird von J. Billet bestätigt, und Lieutenant Colonel Donneux vergleicht den Ton mit einem kurz angegebenen Orgelton.

Eingestreut in diese auf die Gegend des Aermal Kanals beschränkten Berichte finden sich Angaben über ähnliche Geräusche, die in andern Ländern gehört wurden. So erinnert Graf Goblet d'Alviella, Mitglied der Ak. in St Etienne daran, dass in der Sahara trommelartige Töne, der „Geistertambour", gehört werden, welche ihre Erklärung dadurch finden, dass der auf der Luvseite der Dünen aufgewirbelte Sand kaskadenförmig auf der Leeseite niederfällt. Cl. Reid meint, dass Töne, die den Mistpoeffers ähnlich seien, in Dartmoor und Schottland gehört werden, aber wohl meistens mit kleinen Erderschütterungen verbunden seien. Donneux hat von Reisenden in Central-Amerika, Mexiko und Colorado von ähnlichen Geräuschen gehört, welche dort als Alarmsignal eines Erdbebens aufgefasst werden. F. de Meuse hat auf seiner Expedition am Congo Töne gehört, welche den Mistpoeffern ähnlich sind, und welche nach seiner Meinung dadurch entstehen, dass Luftmassen durch die Flusswirbel heruntergezogen werden und dann stossweise aufbrodelnd kleine Detonationen verursachen. Diese Erklärung wird jedoch wohl mit Recht von Kapitän Jungers bestritten. Derselbe hat gleichfalls an den Ufern des Congo diese merkwürdigen Geräusche gehört und zwar nicht blos in der Gegend der Stromschnellen und Wirbel, sondern auch unterhalb, wo eine solche Erklärung völlig ausgeschlossen war. Er hat an seinen feinsten Nivellirinstrumenten keinerlei Erderschütterungen während der Geräusche wahrnehmen können. Prof. Wichmann in Utrecht hat festgestellt, dass in Java kanonenschussartige Töne gehört werden, ohne dass gleichzeitige Eruptionen der dortigen Schlammvulkane oder Erdbeben stattfinden (Vergl. Natuurk. Tijdschrift van Nederlandsch-Indie LII, 1893 S 111; LIII, 1893, S, 139; L, 1891, S. 172; XLIX, 1890, S. 111.) Endlich berichtet der Direktor der geodyn. Sektion des meteor. Observatoriums in Konstantinopel G. Agamemnone, dass in seiner Heimath in Umbrien (Italien) den Mistpoeffern ähnliche Geräusche vernommen werden, welche dort, „marina" genannt, auf die von Poggio S. Lorenzo 70—80 Km entfernte Meeresbrandung zurückgeführt werden.

Geht man nun alle diese Berichte kritisch durch, so würde wohl kaum ein einziger darunter sein, bei dem man, abgesehen von dem in der Ueberzeugung der Berichterstatter liegenden Argumente, objektive Daten genug fände, aus denen eine aussergewöhnliche und bisher unbekannte Entstehungsweise der Mistpoeffers mit Nothwendigkeit folgen würde. Die Zahl der Berichterstatter ist indessen eine so grosse, ihre wissenschaftliche Schulung durchweg eine so gute und ihre Erwägung möglicher Sinnestäuschung eine so umfangreiche, dass man daraufhin die Mistpoeffers als eine besondere Erscheinung auffassen muss, deren

Existenz verbürgt ist, deren Ursachen aber noch nicht genügend aufgeklärt sind.

Die möglichen Wege zu einer Erklärung würden durch folgende Fragen gekennzeichnet sein:

1. Sind bei den vorliegenden Beobachtungen besondere Schallleitungs- oder Resonnanz- oder Brechungs-Verhältnisse vorhanden gewesen, durch welche eine an entfernter Stelle vorgekommene künstliche oder natürliche schussartige Detonation ungewöhnlich weit durch Luft, Wasser oder Erdreich fortgeleitet oder auch im Klange verändert wurde, oder
2. Giebt es natürliche Detonationen, deren Centrum im Erdreich, im Wasser oder in der Luft liegt, welche bisher unbekannt waren und durch die Mistpoeffers angezeigt werden?
3. Ist der als Mistpoef bezeichnete Ton vielleicht eine besondere Art eines Combinationstones? Wir denken hierbei an solche Töne, deren einzelne Wellen verschiedene Ausgangspunkte haben und an sich unhörbar sein können, wie dies z. B. bei dem von v. Fischer-Benzon (Z. S. f. physik. Unt. 1. Jahrg.) und von mir [1]) beobachteten vielfachen Echo der Fall ist.

Da nun auch in der Ostsee im vorigen Jahre zwischen Kiel und Korsör ein Mistpoef gehört sein soll, erscheint es angemessen, alle Naturfreunde und Forscher zu bitten auf diese Erscheinung gelegentlich zu achten.

Der Vortragende wird alle Mittheilungen hierüber sammeln und für ihre Verwerthung sorgen.

In der an diesen Vortrag sich anschliessenden Diskussion bemerkt Marine-Ober-Verwalter Jahr, dass er sich von einer Reise her aus der Nähe der javanischen Küste ganz deutlich erinnere, wie an einem heissen stillen Tage die ganze Schiffsbesatzung durch einen kanonenschussartigen Knall erschreckt worden sei, dessen Ursprung sich nicht habe aufklären lassen. Ferner berichtet Rektor Junge, dass in einem Hause in der Nähe des „Kleinen Kiels" früher ähnliche mysteriöse Töne gehört seien, deren Ursache vermuthlich in Erdrutschungen des dort sumpfigen Terrain's zu suchen sei.

---

[1]) Auf dem linken Oderdeiche unterhalb Breslau und zwar neben dem langen Bretterzaun der Militärschiessstände fand ich vor Jahren eine Stelle, an welcher der vom Schützenhausgarten herüberkommende Knall der einzelnen Schüsse begleitet ist von einem unmittelbar darauf folgenden zischenden Ton, der genau so klingt, als fliege die Kugel dicht am Ohre vorbei. Dieser letztere Ton entsteht dadurch, dass die eigentliche Schallwelle der Schüsse von den einzelnen Abtheilungen der genannten, durch Vertikalpfosten gegliederten Bretterwand reflektirt wird und nun intermittirend das Ohr trifft, da die Weglängen über die einzelnen Abtheilungen verschieden gross sind.

Amtsgerichsrath **C. J. Müller** berichtete sodann von Blitzschlägen, die am Tage vor der Kanaleröffnung auf der Schnaaper-Mühle bei Eckernförde beobachtet waren. Wie aus einer Zeichnung der dortigen Lokalität und den Aussagen der an verschiedenen Stellen befindlichen Personen hervorging, war eine Verzweigung des Blitzes eingetreten. Während sich der eine Zweig durch Schmelzung des Klingeldrahtes, von welchem Stücke mit Schmelzstellen vorgelegt wurden, an der Giebelseite des dortigen Hauses bemerkbar machte, war der andere Zweig, der Dachrinne folgend als Kugelblitz beobachtet worden. Ein zweiter Kugelblitz ohne Donner folgte nach einer halben Minute. Bei demselben Gewitter wurden zwei dort befindliche kerngesunde Eichen von einem und demselben Blitze getroffen. Das Holz der einen ist dabei an der getroffenen Stelle durch und durch in feinste Fasern zersplittert worden, wovon höchst charakteristische Proben vorgelegt wurden. Eine dritte zwischen beiden stehende Eiche wurde nicht getroffen, so dass hier ebenfalls eine Verzweigung des Blitzes anzunehmen ist. An der sich hieran anschliessenden Diskussion betheiligten sich Professor Weber und Assistent Boas.

Sitzung am 18. Januar 1897.

Im unteren Saale der Reichshallen. Vorsitzender Amtsgerichtsrath **Müller.**

Der Vorsitzende beklagt den Verlust, welchen der Verein durch den am 23. Dezember v. J. erfolgten Tod des ordentlichen Professors der Mathematik und Geheimen Regierungsrathes Dr. G. D. E. Weyer erfahren hat. Weyer war einer der fleissigsten und regelmässigsten Besucher unserer Sitzungen. Er bekundete dadurch nicht blos sein eigenes reges Interesse an der vielseitigen Ausgestaltung der Naturwissenschaften sondern auch die Werthschätzung, welche er auf die allgemein verständliche Mittheilung und Popularisirung wissenschaftlicher Arbeiten legte. Die Versammlung ehrt das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Privatdozent Dr. **George Karsten** sprach über: „Neuere Untersuchungen über die Fortpflanzungsweise der Diatomeen". Nach kurzer Darlegung der Organisationsverhältnisse dieser Organismen, welche die Hervorbringung von „Vergrösserungssporen" sogenannten „Auxosporen", zur Nothwendigkeit für dauernde Erhaltung der Lebensfähigkeit machen, ging Vortragender auf einige Beispiele der Auxosporen-Bildung näher ein. Aus diesen geht hervor, dass sich als allgemein gültiges Prinzip nach bisherigen Untersuchungen zu ergeben scheint: Trotz vieler Abweichungen im Einzelnen ist allen Auxosporen gemeinsam, dass sie aus einer im Theilungszustand befindlichen Zelle hervorgehen.

Dr. **Apstein** machte über das Vorkommen junger Goldbutt in der Ostsee folgende Mittheilung; Dr. Petersen, Vorsteher der biologischen Station in Dänemark, hatte seit Jahren Untersuchungen über Plattfische gemacht und dabei die Thatsache gefunden, dass im Kattegatt die jungen Butt bis ca. 2 Zoll Länge am Ufer zusammen mit jungen Flundern zahlreich zu finden sind, dagegen südlich der dänischen Inseln und weiterhin in der Ostsee die jungen Butt nur ganz ausnahmsweise zu finden waren, während junge Flundern überall in Masse gefangen wurden. Nur in dem salzhaltigeren Tiefenwasser bei Bornholm fanden sich junge Butt zeitweise ebenso häufig wie die jungen Flunder. Vortragender schenkte diesen eigenthümlichen Verhältnissen auch seine Aufmerksamkeit und kam zu demselben Resultat. Bei Eckernförde und Kiel fischte er 819 junge Plattfische, von denen nur 4 als Butt zu bestimmen waren, von den übrigen waren 813 Flunder, 1 Steinbutt und 1 Zunge. Da durch Hensen festgestellt ist, dass die Eier vom Butt in der westlichen Ostsee frei im Wasser treiben, so muss man annehmen, dass die bei weitem grösste Zahl dieser Eier zu Grunde gehen oder aus der Ostsee hinaustreiben; später müssten dann die jungen Butt wieder einwandern und bis zu ihrer vollen Grösse heranwachsen. Eine befriedigende Erklärung des ganzen Verhaltens ist zur Zeit noch nicht zu geben.

Professor **L. Weber** berichtete über die Ergebnisse der von Kapitän A. Schück im letzten Sommer an der Kieler Föhrde angestellten erdmagnetischen Messungen. Zur Orientirung wurden zunächst einige allgemeine Bemerkungen über magnetische Messungen und deren graphische Darstellung durch Isogonen, Isoklinen und Isodynamen vorausgeschickt. Hierauf wurden eine Anzahl Karten vorgelegt, auf denen Herr Schück den gegenwärtigen Stand der magnetischen Kentnisse in den unserer Provinz benachbarten Ländern, England, Holland, Dänemark, Schweden, Norddeutschland übersichtlich zur Anschauung gebracht hatte.

Der von Kapitän **Schück** vorgelegte Bericht lautet: Magnetische Beobachtungen an der Kieler Föhrde und Eckernförder Bucht, übertragen auf 1895,5.

Vorbehaltlich einer in den folgenden Abhandlungen zu gebenden genaueren Mittheilung meiner Beobachtungszahlen und Namhaftmachung der zahlreichen Behörden und Privatpersonen, welche mich unterstützten, beschränke ich mich hier auf Darstellung meiner Ergebnisse durch die nebenstehende kleine Karte der für die Kieler Bucht konstruirten magnetischen Kurven, sowie auf einige allgemeine Bemerkungen.

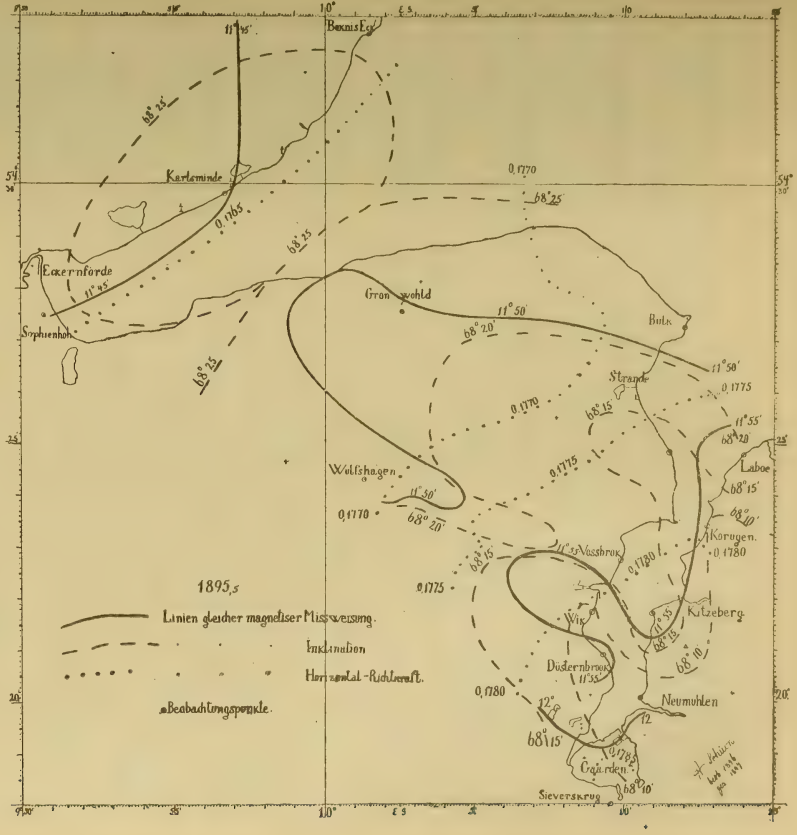
Die in der Karte eingetragenen Zahlen sind bereits auf Grund der gütigen Mittheilungen des Wilhelmshavener Observatoriums auf 1895,5

reduzirt. Nach den Orten an der Kieler Föhrde brachte und von ihnen holte mich ein ungemein gut geeignetes Boot, nach und von den Aussenstationen von einer Dampfpinasse geschleppt; Wind und Seegang waren maassgebend, an welchem Orte ich am betreffenden Tage beobachtete; für die Fahrt Kiel-Eckernförde-Boknis Eck hatte ich in Kiel einen Wagen gemiethet; auch an der Ostküste Schleswig-Holsteins zeigte sich die Bevölkerung, Grundbesitzer u. a. mir stets freundlich und entgegenkommend. Eigentlich schlechtes Wetter war an keinem der Beobachtungstage, Windstärke selten über 6; nur vereinzelt ein paar Stunden 8, wenig Regen. Dennoch hätte ich ohne Zelt nie beobachten können.

Die Ergebnisse schliessen sich meines Erachtens nicht schlecht an diejenigen der Herren Drs. Schaper und Sack aus Lübeck, 1885—87, übertragen auf 1885,5 (Arch. deutsch. Seewarte, XII 1889) an, wenn ich den aus ihnen abgeleiteten magnetischen Linien die Werthe beilege, die meinen, Bogen 2, S. 37 d. H. mitgetheilten Beobachtungen entsprechen. Nach jener Veröffentlichung waren ihre nördlichsten Punkte: Heide, Rendsburg, Kiel, Claustorf, Puttgaarden (Fehmarn). Sollten sie später noch an nördlicheren beobachtet haben, so sind die Ergebnisse mir unbekannt.

Das magnetische Störungsgebiet, welches vor ungefähr 12 Jahren Drs. Fritsche, Schaper, Sack und ich bemerkten, das von Dr. Schaper bis jetzt am eingehendsten untersucht werden konnte, scheint sich erheblich nördlicher zu erstrecken, denn bei Boknis Eck war die Missweisung auffallend klein. Ohne lokale Störungen sollte die Missweisung d. i. die bekannteste und am häufigsten benutzte Wirkung des Erdmagnetismus auf der Linie Sieverskrug-Gaarden gleich bleiben, westlich von ihr immer grösser werden; statt dessen nimmt sie nach Norden hin ab und mit Ausnahme bei Wik haben die Orte an der Westseite der Föhrde kleinere Missweisung wie die an der Ostseite. An sich ist diese Abweichung nicht gering und darf bei genaueren Berechnungen nicht vernachlässigt werden. Aber im Hinblick auf die Hilfsmittel, welche bis jetzt der Schiffsführung zu gebote stehen, fällt dies nicht ins Gewicht; die Angaben für 1895,5 der betreffenden Admiralitätskarten (12° vor der Kieler Föhrde und $11\frac{3}{4}$° vor der Eckernförder Bucht) sind für die Seefahrt genügend zutreffend. — Der Nachweis hierfür musste aber erbracht werden besonders jetzt, da die in diesem Jahre veröffentlichte Arbeit von Carlheim-Gyllenskiöld über die Aeusserungen des Erdmagnetismus im südlichen Schweden (vgl. die beigefügte verkleinerte Kopie der Missweisungskarte), die dortigen starken lokalen Störungen besonders deutlich und eingehend vor Augen führt und in Dänemark trotz nicht zahlreicher Beobachtungen (vgl. Bull.

4° West von 3° Stockholm 2°
1892
Linien gleicher Missweisung
im südlichen Schweden,
nach Carlheim-Gyllenskiöld.
K.Sv. Vet. Akad. Hdlgr 1895-96
Ac. Schück cop.


Bexnis Eck
Karlsminde
Eckernförde
Sophienhof
Gronwohld
Bulk
Strande
Wolfshagen
Laboe
Korugen
Vossbrok
Kitzeberg
Wik
Düsternbrook
Neumühlen
Gaarden
Sieverskrug
1895,5
Linien gleicher magnetiser Missweisung.
Inklination
Horizontal-Richtkraft.
Beobachtungspunkte.
Ac. Schück
hist. 1896
gez. 1897

de l'Ac. R. Danoise. — Oversigten. — Détermin. de la décl. magn. en Danemark. 1891 S. 116—136 u. Ann. de l'Obsvtr. Magn. de Copenhague; année 1892, veröffentlicht 1893, S. 4) die Missweisung daselbst unregelmässigen Verlauf zeigt. Wird also nicht auch von der schleswig-holsteinischen Küste und den Zugängen zur Ostsee Aehnliches zu erwarten sein? Wohl ist die Zusammensetzung der oberen Erdtheile hier eine andere als in Schweden; aber die in neuerer Zeit im Innern Russlands beobachtete Thatsache, dass an Orten, an denen jene Zusammensetzung es nicht erwarten liess, und die höchstens 12 Kilometer von einander entfernt waren, enorme Unterschiede beobachtet wurden [von 86° in Mw, 29° in Inklination und 19 Einheiten der zweiten Stelle C. G. S. der Horizontal-Richtkraft im vorigen Jahr sogar von 101, 31 und 42 (Comptes rendus de l'Ac. de Sc. Paris, 1891 I. S. 680 und 1896 I Nr. 25 S. 1478 ff.)], muss doch eine genauere magnetische Aufnahme auch der schleswig-holsteinischen Küsten und der Zugänge zur Ostsee sehr wünschenswerth erscheinen lassen.

Die Inklination und Horizontal-Richtkraft bieten im vorliegenden Gebiet ebenfalls erhebliche Unterschiede, soweit rechnerische Zwecke, ganz besonders aber die Ermittelung der jährlichen Aenderung in Betracht kommen. Besonders auffällig ist die rasche Abnahme der Intensität und ihr Verhältniss zur Inklination; denn bei ungefähr 15′ Zunahme von Inklination, beträgt die Abnahme der Horizontal-Richtkraft ungefähr 15 C. G. S. Einheiten der vierten Stelle (Zahlen: 13 und 14) zwischen Sieverskrug und Bülk. Diese beiden Aeusserungen des Erdmagnetismus werden von manchem Schiffsführer noch nicht genügend beachtet; beide, besonders erstere bewirken die Aenderung in der sog. Deviation des Kompasses, letztere bedingt die Empfindlichkeit der Einstellung der Magnetnadel.

Die Kieler Föhrde ist jetzt ihrer Wichtigkeit entsprechend, magnetisch untersucht; wer nach ganzen Graden rechnen muss, der weiss, dass er in ihr die gleiche Grösse anwenden kann (für 1895 Mw.=12° W., Inkl. = 68° N.), ebenso kann der, welcher nur die dritte C. G. S. Stelle der Richtkraft benutzt, dieselbe Richtkraft in ihr annehmen (1895: 0,178.). Mit Berücksichtigung der für die letzten 10 Jahre sich ergebenden jährlichen Aenderung bei Kiel (Mw. = —5′,1; Inkl. = —1′5; H = +0,00019) ist dies für 10—15 Jahre zulässig; später müssen neue Beobachtungen frischen Anhalt geben. Für diese und für Deviationsbestimmungen sind jetzt genügend Orte vorhanden, damit, wenn der eine durch Baulichkeiten unbrauchbar wird, dort etwa angestellte Beobachtungen auf einen anderen übertragen werden können.

Sitzung am 8. Februar 1897.

Im Auditorium des physikalischen Instituts. Vorsitzender Professor **L. Weber.**

Privatdozent Dr. **E. Stolley** trug vor über triassische Diluvialgeschiebe in Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten.

Diluvialgeschiebe der Triasformation gehören im norddeutschen Flachlande zu den grössten Seltenheiten und sind in Schleswig-Holstein bisher überhaupt noch nicht beobachtet worden. Freilich finden sich in der Litteratur, insbesondere der älteren, mehrfach Angaben über solche Geschiebe, aber in der Mehrzahl der Fälle hat sich später eine Verwechselung mit Gesteinen und Fossilien anderer Formationen ergeben. Die Angabe Zimmermann's[1]) über das Vorkommen von Muschelkalkgeschieben in der Umgegend von Hamburg wurde von C. Gottsche[2]) berichtigt und auf eine Verwechselung mit silurischen Fossilien zurückgeführt. Ebenso verwies L. Meyn[3]) die „Ceratitenkalke" Volgers[4]) aus der Umgegend von Segeberg und Stipsdorf in's ältere Paläozoicum. Nicht viel anders steht es wahrscheinlich mit den Angaben E. Boll's[5]) und E. Geinitz's[6]), dass im südöstlichen Mecklenburg-Strelitz Anhäufungen von Muschelkalkgeschieben vorkommen sollen, die auf die Nähe anstehende Trias hinweisen, denn Steusloff[7]) und C. Gottsche[8]) konnten die Unzuverlässigkeit der in der von E. Boll und Geinitz nahmhaft gemachten Görner'schen Sammlung befindlichen Belegstücke nachweisen und im übrigen verneinte Steusloff das Vorkommen von Triasgeschieben jedenfalls für die Umgegend von Neu-Brandenburg. Jedenfalls bedarf das Vorkommen von Triasgeschieben im südöstlichen Mecklenburg noch weiterer Bestätigung. Bisher nicht bestritten und unwiderlegt ist die Mittheilung L. Meyn's[9]) über das Vorkommen von Ceratites nodosus als Geschiebe bei Stade in Nord-Hannover und die von W. Dames[10]) über ein von C. Gottsche bei Rixdorf gefundenes Muschelkalkgeschiebe mit Myophorien und Gervillien. Das letztere Geschiebe habe ich selbst gesehen und kann die Richtigkeit der Bestimmung bestätigen. Ich habe bei dieser Zusammenstellung abgesehen von den vereinzelten rhätischen Geschieben, die aus Schonen stammen, und den lokalen Anhäufungen von Triasgeschieben in unmittelbarer Nähe des Anstehenden bei Rüdersdorf und auf der Helgoländer Düne[11]).

Neuerdings haben nun Herr Oberlehrer Peters in Kiel in der Umgegend unserer Stadt, Herr Dr. med. Struck am Strand des mecklenburgischen Seebades Boltenhagen und ich selbst bei Wich-

[1]) Neues Jahrbuch f. Mineral. 1841 pag. 655. [2]) Sedimentärgeschiebe Schleswig-Holsteins 1883 pag. 31 Anm. 2. [3]) Geognostische Beobachtungen 1848 pag. 10. [4]) Geognostische Verhältnisse v. Lüneburg, Segeberg etc. pag. 75—77. [5]) Geognosie der deutschen Ostseeländer 1846 pag. 131. Archiv Nat. Meckl. 1848 pag. 87. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1851 pag. 441. [6]) Archiv Nat. Meckl. 1879 pag. 293 1883 pag. 26 (Flötzformationen). Uebersicht über die Geologie Mecklenburgs 1885 pag. 5. Archiv 1886 pag. 6. [7]) Archiv Nat. Meckl. 1892 pag. 172. [8]) ibidem. [9]) Zeitschr. d. d. geolf. Ges. 1872 pag. 16. [10]) Geogn. Beschreib. d. Umgegend v. Berlin 1885 pag. 108. [11]) Flötzormationen Helgolands pag. 8 [1026].

mannsdorf unweit Brunshaupten in Mecklenburg sowie am Strand bei Weissenhaus in Holstein zweifellose Triasgeschiebe aufgefunden, die im folgenden beschrieben werden. Bei der spezifischen Bestimmung der in denselben enthaltenen Fossilien, insbesondere der Knochenreste hatte ich mich der liebenswürdigen Unterstützung des Herrn Prof. E. Fraas in Stuttgart zu erfreuen, wofür ich mich diesem Herrn zu lebhaftem Danke verpflichtet fühle.

1. Grauer dichter Kalkstein mit zahlreichen Glaukonitkörnern enthält: Lingula cf. tenuissima in einem Exemplar und schlecht erhaltenen Zweischaler die nach E. Fraas vielleicht mit Tancredia triasina Schauroth ident. sind. Der petrographische Charakter des Geschiebes erinnert sehr stark an den sogenannten Glaukonitkalk von Rüdersdorf, der dem oberen Muschelkalk angehört und auch auf Helgoland auf der Düne als Lokalgeschiebe auftritt. Das Geschiebe dürfte ohne Zweifel ein gleiches Alter besitzen. Fundort: Boltenhagen in Mecklenburg (durch Herrn Dr. R. Struck in Lübeck).
2. Ein dunkelgrauer, nicht sehr fester Kalkstein mit zahlreichen Zweischalern und einigen Knochenresten, die von Herrn Prof. Fraas bestimmt wurden als: Skeletstück aus dem Hyoid-Bogen eines Fisches, Pecten discites und Anomia beryx Giebel. Auch dieses Geschiebe dürfte demnach dem oberen oder Hauptmuschelkalk entsprechen. Fundort: Gründe bei Kiel (durch Herrn Oberlehrer Peters in Kiel).
3. Ein dichter hellgrüner Kalk mit vielen, aber zum grössten Theil unbestimmbaren Zweischalern und mit Knochenfragmenten enthält an bestimmbaren Resten: Nothosauriden-Reste (cf. Neusticosaurus pygmaeus E. Fraas, Quarosaurus pumilio, Dactylosaurus), Fischreste, Gervillia socialis, Thecospira sp. (cf. tenuistriata Bittner). Interessant ist dieses Geschiebe sowohl durch das Vorkommen bestimmbarer Saurierreste, von denen die Scapula und Schwanzwirbel kleiner Nothosauriden wohl erkennbar sind, als auch durch den erwähnten Brachiopoden Thecospira sp., ein Genus, das fast ausschliesslich auf den alpinen Keuper beschränkt und in der deutschen Trias nur in einem einzigen Steinkern bei Nürtingen am Neckar in der Zone der Avicula contorta gefunden worden ist. Ich vermuthe, dass dieses Geschiebe entweder dem oberen Muschelkalk oder der Lettenkohle entspricht. Fundort: Friedrichsort bei Kiel (d. Herrn Oberlehrer Peters).
4. Ein schiefrig spaltender, gelber, sandiger Kalk mit reichlichem Glimmer auf den ebenen Schichtflächen, voll von Steinkernen

und Abdrücken, enthält: Gervillia socialis, Myophoria cf. transversa Born., Myophoria cf. elongata, cf. Corbula gregarea, Natica gregarea. Es ist wohl nicht zweifelhaft, dass dieses Geschiebe, welches dem oben erwähnten, von Dames beschriebenen und von Gottsche bei Rixdorf gefundenen sehr ähnlich ist, dem oberen Muschelkalk entspricht. Fundort: Wichmannsdorf bei Brunshaupten in Mecklenburg (durch E. Stolley).

5. Gelber Dolomit enthält einen Zweischaler, der vielleicht mit Clidophorus Goldfussi Dunk. identisch ist und vielleicht dem Trigonodus-Dolomit des oberen Muschelkalks entspricht. Fundort: Weissenhaus in Holstein (durch E. Stolley).
6. Lockerer hellgrauer Kalkstein mit: Myophoria Struckmanni v. Stromb., Gervilla socialis und Fischresten. Ich konnte die meist als Steinkerne, aber auch in einem Schalenexemplar erhaltenen Myophorien mit solchen aus den Kalksteinbänken des Lüneburger Lettenkohlenmergels vergleichen und ihre vollständige Identität feststellen. Auch der petrograpische Charakter des Gesteins ist ein sehr ähnlicher. Fundort: Boltenhagen in Mecklenburg (durch Dr. Struck).
7. Als fraglich möchte ich hier ein gelbes Sandsteingeschiebe mit discordanter Parallelstructur und blauschwarzer Streifung anfügen. Dasselbe enthält ein Knochenfragment und könnte vielleicht dem Buntsandstein entsprechen. Fundort: Winterbek bei Kiel (durch E. Stolley).

Der Umstand, das die beschriebenen Triasgeschiebe entweder an der Ostküste Holsteins oder an der Nordküste Mecklenburgs gefunden worden sind, weist im Verein mit der Thatsache, dass schon in Schonen und auf Bornholm jede Spur entsprechender anstehender Schichten fehlt, darauf hin, dass wir ihre Heimath in einem jetzt vom Meere bedeckten Theil des Balticums südlich von Schonen und Bornholm zu suchen haben; dass sie nicht aus entlegeneren Gebieten stammen, zeigt auch schon die petrographische Uebereinstimmung derselben, besonders der Geschiebe 1 und 6, mit Gesteinen der norddeutschen Trias.

Hierauf hielt Prof. **Ebert** einen grösseren Experimentalvortrag über Leuchterscheinungen in elektrischen Hochfrequenzfeldern. Es kamen die Tesla'schen Versuche zur Darstellung mit vielfachen Variationen der bipolaren und unipolaren Zuleitung, elektrodenloser und neuer, besonders schöner Vacuum-Röhren.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 6 bis Schluss. Band XI Heft 1. 1897.

Vorstand: Geh. R.-R. Dr. G. Karsten, Vors. Amtsgerichtsrath Müller, stellvertr. Vors. Prof. Dr. L. Weber, 1. Schriftführer. Oberlehrer Dr. Langemann, 2. Schriftführer. Lehrer A. P. Lorenzen, Bibliothekar. Rentier Ferd. Kähler, Schatzmeister.

Inhalt: **Sitzungsberichte.** Müller: Ueber die in Schleswig-Holstein vorkommenden Juragescheibe. — Fack: Ueber das Zahngestell der Cyprinoiden. — Schröter: Beobachtungen aus dem Thierleben. — Groth: Schmetterling. — Schück: Mistpoeffers.

Abhandlungen. Justus J. H. Schmidt: Neues aus der Flora Holsteins. — P. Hennings: Beitrag zur Pilzflora von Friedrichsruhe. — E. Stolley: Die silurische Algenfacies und ihre Verbreitung im skandinavisch-baltischen Silurgebiet. — E. Stolley: Einige neue Sedimentärgeschiebe aus Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten. — A. Schück: Magnetische Beobachtungen an der Kieler Föhrde und Eckernförder Bucht, übertragen auf 1895,5. — P. Knuth: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein. — L. Weber: Die Temperaturschwankungen in Kiel.

Vereinsangelegenheiten. Bibliothekverzeichniss. — Kassenbericht. — Personalien.

Sitzungsberichte.

Sitzung am 15. März 1897.

Im unteren Saale der Reichshallen. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller.**

Nach Vorlage der literarischen Eingänge, unter denen die Insektenbörse neu ist, nahm

Amtsgerichtsrath **C. J. Müller** das Wort zu einem mit zahlreichen Demonstrationen selbst gesammelter Funde erläuterten Vortrage über die in Schleswig-Holstein vorkommenden jurassischen Geschiebe.

Unter den zahllosen Sedimentärgeschieben der Diluvialablagerungen Schleswig-Holsteins nehmen jurassische Geschiebe nur einen geringen Platz ein. Auf das Vorkommen derselben hat zuerst Meyn aufmerksam gemacht und Gottsche hat in seiner Abhandlung über die Sedimentär-Geschiebe Schleswig-Holsteins eine Anzahl derselben beschrieben, theilweise unter Benutzung des hier vorgelegten Materials. Der der Secundärformation angehörende Jura wird in drei grosse Abtheilungen zerlegt, und nach der vorzugsweisen Farbe des Gesteins der schwarze, braune und weisse benannt.

Aus Schleswig-Holstein sind, soweit bekannt, bisher nur Geschiebe des schwarzen Jura oder Lias und der braunen Jura bekannt geworden.

Die bei weitem grösste Anzahl dieser Geschiebe ist in Holstein gefunden worden, es beruht dies wahrscheinlich darauf, dass das Ursprungsgebiet derselben (abgesehen vielleicht von den im südöstlichen Holstein bei Ahrensburg vorkommenden Liaskalklinsen) im Osten unserer Halbinsel, in Mecklenburg, Pommern, den Russischen Ostseeprovinzen, auch im Baltischen Meere liegt.

Die Geschiebe bestehen entweder aus Kalksteinen oder thonigen Sandsteinen. Sie sind fast immer angefüllt mit zahlreichen Schalenresten einer Meeresfauna, deren charakteristische Vertreter in der Juraformation die Ammoniten sind, welche hier ihre höchste Entwickelung und grösste Formenmannigfaltigkeit erreichen und für die Bestimmung der Zugehörigkeit eines Geschiebes zu einer der zahlreichen Unterabtheilungen der drei grossen Juragruppen als wahre Leitmuscheln anzusehen sind. Neben diesen Cephalopoden, zu welchen auch die mitvorkommenden Belemniten gehören, überwiegen die zweiklappigen Muscheln (Bivalven) bei Weitem. Sie treten in zahlloser Menge in den Geschieben auf, oft jedoch nur in wenigen Arten, die das ganze Gestein erfüllen, doch kommen auch Gasteropoden und Fischreste vor.

Die Juraschiebe gehören wegen ihrer Grösse und des vorzüglichen Erhaltungszustandes ihrer Fossilien zu den interessantesten Funden Schleswig-Holsteins.

Es werden vorgelegt Funde, welche von mir theils bei den Abgrabungen der Ellerbeker Höhen für die Anlage des Marineetablissements in den Jahren 1867 bis 1874, theils an der ostholsteinischen Küste zwischen Neustadt und Fehmarn und bei Ahrensburg im südöstlichen Holstein gemacht wurden. Zum schwarzen Jura oder Lias sind folgende zu rechnen:

1. Unterliassischer brauner Sandstein mit Avicula gregaria von Kiel (Ursprungsgebiet wahrscheinlich Schonen bei Helsingborg) cf. Gottsche a. a. O. Nr. 42.
2. Unterliassischer graubrauner Sandstein mit Ostrea Hisingeri Nilsson von Bliesdorf bei Neustadt (Ursprungsgebiet wie oben) cf. Gottsche a. a. O. Nr. 43.
3. Mittelliassischer Sphaerosiderit, rothbraun, von Kiel (Ursprungsgebiet Bornholm) cf. Gottsche Nr. 44.
4. Liassandstein, dunkelgrau mit rother Rinde, mit Tancredia sp. und Kohlenschmitzen von Ellerbek (Ursprungsgebiet ?).
5. Mittelliassische thonige Kalkconcretion, dunkelgrau mit Ammonites sp., cf. Henleyi. Sow., Belemniten, Pleurotomaria sp.

und Pinna sp. von Ellerbek, nur einmal gefunden, (Ursprungsgebiet wahrscheinlich Mecklenburg oder Pommern).

6. Oberliassische lederbraune Kalklinsen mit Ammonites concavus Sow. von Ahrensburg (Ursprungsgebiet wahrscheinlich daselbst). Gottsche Nr. 46.
7. Ein ähnliches Gestein mit Ammonites communis Sow. von Ahrensburg, Gottsche Nr. 46. (Ursprungsgebiet daselbst).
8. Oolith mit poröser Verwitterungsrinde, bisher nur bei Ahrensburg gefunden, zweifelhaft ob zum Lias oder braunen Jura. Gottsche Nr. 47. (Ursprungsgebiet unbekannt.)

Zum braunen Jura gehören:

9. Dunkelgrauer Kalkstein mit Cardium concinnum Buch, Gervillia pernoides Goldf. und Monotis Münsteri Sow., von Neustadt, (Ursprungsgebiet vielleicht Popilani in Kurland).
10. Brauner Kalk mit Ammonites sp. von Neustadt. (Ursprungsgebiet Popilani?)
11. Dunkelgrauer Kalkstein, Kelloway, mit Rhynchonella Thurmanni Voltz. (varians auct:), Cerithium muricatum Sow. Gervillia pernoides Gdfs., Pecten fibrosus Sow. von Eutin. Gottsche Nr. 50. (Ursprungsgebiet das Baltische Jurabecken).
12. Graues Sandsteingeschiebe mit Nucula sp. vom Schreventeich in Kiel. (Ursprungsland wie vorher).
13. Kelloway Geschiebe, schwarzbrauner Kalk mit Stephanoceras macrocephalum Rein., Ammonites Jason Reinh., Rhynchonella Thurmanni von Bliesdorf bei Neustadt. Gottsche Nr. 50. (Ursprungsgebiet das Baltische Jurabecken).
14. Hellbraunes Kelloway-Geschiebe, sehr gross mit Cosmoceras Castor Reinh., Jason, Rhynchonella Thurmanni, Cardium concinnum, Myacites jurassi Brongn. und Oxyhrina ornati Quenst., von Ellerbek. Gottsche Nr. 50. (Ursprungsgebiet Balticum).
15. Brauner Sandstein mit Monotis echinata. Sow. von Ellerbek. (Ursprungsgebiet Popilani in Kurland).
16. Dunkelbrauner Sandstein, verwittert, mit Cucullaea cucullata Gdf. von Neumühlen bei Kiel. (Ursprungsgebiet ?).
17. Verkieseltes Holz, Geschiebe aus Holstein.

In der an den Vortrag sich anschliessenden Diskussion, an welcher sich Gymnasiallehrer Fack und Privatdozent Dr. Stolley betheiligen, vertritt ersterer die Ansicht, dass die Jurageschiebe vom blauen Thon herrührten. Letzterer berichtet, dass in neuester Zeit weisser Jura mit dem Genus Astarte am Brothener Ufer gefunden sei. Er zeigte aus dem oberen Jura Goneolina geometrica (Malmgeschiebe) vor. Die

Möglichkeit, dass manche Jurageschiebe aus einem im Lande selbst vorhandenen jurassischen Untergrunde stammen, wird hervorgehoben.

Gymnasiallehrer a. D. **Fack** sprach hierauf unter Vorlage von Präparaten über die hier an den Markt gebrachten Cyprinoideen und deren Zahngestell.

Die Cyprinoideen sind Süsswasserfische, deren Hauptvertreter der Karpfen ist und nach dem sie karpfenartige Fische, auch Weissfische genannt werden. Dieselben haben weiche knorpelartige Kiefer ohne Zähne. Am Schlund aber ist der innerste Kiemenbogen eine harte Knochenplatte, welche selbst keine Kieme trägt, dafür aber auf der dem Schlund zugekehrten Seite mit Zähnen besetzt ist, welche zum Zerdrücken der Nahrung oder zum Nachschieben durch den Schlund dienen. Diese Knochenplatte nennt man Schlundknochen und die Zähne auf derselben Schlundzähne. Diese Zähne werden jedes Jahr zur Zeit reichlicher Nahrung also im Sommer abgestossen und durch grössere bald ersetzt. Die Anordnung dieser Zähne, ihre Zahl und Form ist bei den einzelnen Arten dieser Fische verschieden und geben diese Zähne ein gutes Unterscheidungsmerkmal ab.

Von diesen Fischen kommen als Speisefische an den Markt:

1. Der Karpfen, Cyprinus carpio L., ein hochgeschätzter Fisch mit 5 Schlundzähnen jederseits: , die Zahnkronen sind flach und mehrfach gefurcht.
2. Die Karausche, Carassius vulgaris Nils., auch als Speisefisch geschätzt, mit 4 Zähnen jederseits: mit flachen, doch etwas spatelförmigen, einfach gefurchten Zahnkronen.
3. Die Schleihe, Tinca vulgaris Cuv., feiner Speisefisch, auf einer Seite mit 4, auf der andern mit 5 Schlundzähnen , keulenförmig mit Furche auf der Kaufläche und mit Haken an der Spitze.
4. Brachsen, Abramis Brama L. als Speisefisch geschätzt mit 5 Schlundzähnen jederseits: , Kronen schräg abgeschliffen mit Furche und Haken.
5. Pliete oder Güster, Blicca Björkna L., ein sehr minderwerthiger Fisch, Schlundzähne in zwei Reihen: zu 2 : 5 oder 3 : 5, dem Brachsen sehr ähnlich, grössere können leicht für junge Brachsen angesehen werden.

6. Aland oder Seekarpfen, Idus melanctus Heck., guter Speisefisch, im Sommer etwas weichlich; Schlundzähne in 2 Reihen zu 3 : 5 jederseits: , Kronen zusammengedrückt, schräg abgeschliffen mit hakenförmiger Spitze.
7. Rothfeder, Scardinius erythrophtalmus L., minderwerthiger Fisch der in Altwassern und an seichten Plätzen lebt. Schlundzähne in 2 Reihen zu 3 : 5 , Kronen zusammengedrückt und tief gesägt.
8. Plötze, Weissfisch, Rothauge, im Volksmund Riddau, Leuciscus rutilus L. Essbarer Speisefisch, Schlundzähne 5 oder 6 jederseits , die vordern conisch, die hintern schräg abgeschliffen mit Haken an der Spitze.

Ausser diesen kommen noch verschiedene Arten, zum Theil hybride Formen bei uns vor, die aber gar nicht oder höchst selten an den Markt gebracht werden.

Handelsgärtner **A. Schröter**-Hassee theilte hierauf folgende von ihm gemachte Beobachtungen aus dem Thierleben mit:

Nachdem ich schon früher aus dem Leben der Schwalben Einiges berichtet habe, beginne ich auch heute damit. Im Gegensatz zu den kleineren insektenfressenden Singvögeln, welche ihre Nahrung von Bäumen und Sträuchern suchen und möglichst ihr eigenes Revier für jedes Pärchen behauptend nicht gern gesellig bauen, pflegen diejenigen Vögel, welche ihre Nahrung im Fluge aus der Luft erbeuten, dicht neben einander zu bauen. Dass aber auch ausnahmsweise diese um ihre Brutplätze kämpfen und andere Paare aus ihrer Nähe vertreiben, beobachtete ich an einem Rauchschwalbenpaar. Dasselbe hatte sich auf der Diele meiner neuerbauten Scheune eingenistet und duldete dort andere ihresgleichen durchaus nicht. Die hiemit verbundenen Kämpfe wurden so energisch geführt, dass sie einmal mit dem Tode des Eindringlings endeten. Diese Alleinherrschaft dauerte so lange bis in einem Frühjahr nur eine der Schwalben zurückkehrte und eine Zeitlang still und allein auf dem Neste sass. Nunmehr gesellten sich andere Schwalben dazu und es bauten sich mehrere Paare auf der Diele an. Jetzt nisten dort 7—8 Paare und nur noch bisweilen finden Kämpfe mit anderen Eindringlingen statt.

Zurückkehrende alte Schwalben suchen stets ihr altes Nest wieder auf. Die junge Brut, welche zum ersten Male baut, geht aber nie in ein etwa leer gebliebenes altes Nest, sondern baut neu. Ueberhaupt scheint keine Schwalbe in ein anderes als das von ihr selbst gebaute

Nest zu gehen, während sie es sich oft gefallen lassen müssen, wenn der stärkere Sperling von ihren Nestern im Kampf um die Brutstätten Besitz nimmt. Um so energischer treiben die Schwalben einen schwächeren Eindringling aus ihrem Neste. So beobachtete ich, dass eins der alten Nester, welche die aussen unter dem Dache nistenden Mauerschwalben gebaut hatten, von einem Zaunkönigpaare in Beschlag genommen wurde. Als nun im Mai, einige Wochen nach der Rückkehr der Rauchschwalben die rechtmässigen Besitzer zurückkamen, ereilte den Zaunkönig die verdiente Strafe. Die schon stark bebrüteten Eier wurden hinausgeworfen. Wo dieses vertriebene Zaunkönigpaar dann in demselben Jahre weiter genistet hat, weiss ich nicht. Aber im nächsten Jahre wiederholte es vor der Rückkehr der Schwalben denselben Versuch, der in gleicher Weise unglücklich endete. Sogar zum dritten Male, im vorigen Frühjahr, nahm dasselbe Paar von einem Schwalbenneste Besitz. Diesmal wurde es jedoch nicht hinausgeworfen und ich vermute, dass der Grund hierfür nur darin zu suchen ist, dass die rechtmässigen Besitzer diesmal überhaupt nicht zurückkehrten und dass andere Schwalben an dem nicht selbstgebauten Neste kein Interesse hatten. Merkwürdig bleibt bei dieser Wahrnehmung, dass das Zaunkönigpaar so ganz von seiner sonstigen Gewohnheit, in Hecken zu nisten, abging und sich auch durch zweimaligen schweren Misserfolg nicht von dieser Neigung kuriren liess.

Als eine weitere Beobachtung, welche ich von alten Landleuten vielfach bestätigt gehört habe, ist mitzutheilen, dass die Nachtigallen durch starke Vermehrung der Drosseln und zwar der Schwarzdrosseln, aus den Gärten vertrieben werden. Die Drossel ist als unverträglicher Vogel gegenüber kleineren Singvögeln bekannt. Auch abgesehen von dieser Verdrängung unseres Lieblingssängers macht sich die Drossel als Obsträuber in sehr unbequemer Weise bemerkbar. Erdbeere, überhaupt Beerenobst und Kirschen leiden stark unter ihrer Vermehrung, welche letztere wohl durch die Ausrottung der Raubvögel befördert wird. Es möge daher angeregt werden, ob nicht der übergrossen Schonung der Drossel und ebenso der Staare eine gewisse Beschränkung aufzuerlegen wäre.

Diese Mittheilungen wurden von Gymnasiallehrer Fack durch einen beobachteten Fall ergänzt, in dem Staare durch Schwarzdrosseln vertrieben wurden.

Herr **Groth** theilt mit, dass er im März und April einen kleinen braunen Schmetterling, dessen Spezies er nicht kennt, auf Pfützen in grösserer Menge angetroffen habe.

Prof. Weber legt einen Bericht vom Kapitain **A. Schück** vor, in welchem derselbe über Beobachtungen von Mistpoeffers und aufsteigenden Meereswellen berichtet.

Abhandlungen.

Neues aus der Flora Holsteins

von

Justus J. H. Schmidt in Hamburg.

Eine genauere, planmässig betriebene Durchforschung unserer heimischen Pflanzenwelt seitens einer kleinen Zahl hamburgischer Botaniker, die sich zu diesem Zwecke vor circa 7 Jahren zur gemeinsamen Arbeit vereinigten, hat eine Reihe von wichtigeren Resultaten ergeben, deren Kenntniss wohl einer weiteren Verbreitung verdienen dürften. Ich habe freilich seit dem Bestehen der „Heimat", der Monatsschrift des Vereins zur Pflege der Natur- und Landeskunde in Schleswig-Holstein etc., alljährlich eine kurze Zusammenstellung der neuen Entdeckungen im Gebiete der heimatlichen Flora veröffentlicht, glaube aber durch eine Zusammenfassung der gewonnenen Resultate und Veröffentlichung derselben durch unsere Vereinsschrift, dieselben der Wissenschaft leichter zugänglich zu machen. Möglicherweise könnte der Erfolg, der von Hamburg aus erzielt worden ist, auch noch anregend auf das eine oder andere Mitglied des Vereins einwirken; denn dass noch manche Gegend der Provinz lange nicht genügend durchforscht ist, geht meines Erachtens gerade aus den vorliegenden Resultaten hervor. Wie ungeheuer schwer es ist, die Durchforschung eines Gebietes für abgeschlossen zu erklären, hat uns unser Erfolg gelehrt. Im allgemeinen gilt die nähere Umgegend Hamburgs für gut durchforscht, und doch ist es möglich gewesen Pflanzen wieder aufzufinden, die 50—60 Jahre lang verschollen waren, an deren Existenz Niemand mehr glauben wollte, oder auch, es sind daselbst botanische Seltenheiten ersten Ranges entdeckt, die bislang übersehen worden waren.

Vorweg will ich bemerken, dass ich alle Angaben mit wenigen Ausnahmen auf ihre Richtigkeit hin vertrete, indem ich mich durch eigene Untersuchung an Ort und Stelle von der Wahrheit des einzelnen Falles überzeugte. Die hinzugefügte Jahreszahl giebt das Jahr der Entdeckung an; der beigegebene Name ist der des ersten Entdeckers.

A. Pflanzen, die für Holstein neu sind.

1. Alnus glutinosa × incana = A. pubescens Tausch. Dieser Bastard zwischen Schwarz- und Grauerle war bisher aus unserer Flora noch nicht bekannt. Derselbe ist 1890 in einem Gebüsche eines damals noch unbebauten Theiles von Winterhude bei Hamburg durch O. Jaap aufgefunden.

2. Polemonium coeruleum L. Als Zierpflanze ist das blaue Sperrkraut — in einigen Gegenden Holsteins „Honigblume" genannt — durch die ganze Provinz verbreitet und daher auch öfters verwildert angetroffen worden. Im August 1896 ist dasselbe von mir im Stecknitzthal (richtiger Delvenauthal) aufgefunden unter Verhältnissen, die eine Verwilderung ausschliessen. Die Fundstelle ist ein sumpfiges Gebüsch zwischen wenig kultivierten Wiesen in der Nähe der Zinsburger (Ziehnburger) Schleuse und zwar inmitten eines Weidenstrauches von beträchtlicher Ausdehnung. Es ist in unmittelbarer Nähe der von Nolte in seinen Novitiae S. 27 f. erwähnten Stelle — ad Siebeneichen prope canalem Seeburgensem. — Nun dürfte es freilich wunderlich erscheinen, dass ein so sorgfältiger Beobachter, wie Nolte es war, diese grosse stattliche Pflanze sollte übersehen haben, und doch muss man solches annehmen, da Nolte die bezügliche Stelle im August, also zu einer Zeit, wo Polemonium verblüht ist, untersucht hat, und ferner hat derselbe doch die an mehreren Stellen daselbst wachsende Betula humilis Schrank übersehen, die ihm doch vom Sachsenwalde her bekannt war. Auch ich bin in Begleitung verschiedener Botaniker mehrmals an dem betreffenden Gebüsch vorbeigegangen ohne die Pflanze zu bemerken und wurde erst durch ein verspätet blühendes Exemplar aufmerksam darauf gemacht. Da menschliche Wohnungen in der Nähe nicht vorhanden — die Wohnung des Schleusenwärters ist einige 100 m von der Fundstätte entfernt und steht an der andern Seite des Kanals, — da ferner eine Verschleppung durch Dünger höchst unwahrscheinlich ist, da dem Anscheine nach die benachbarten Wiesen, welche Sweertia perennis und Dianthus superbus enthalten, kaum jemals gedüngt worden sind, so muss ich annehmen, dass Polemonium coeruleum im Stecknitzthal spontan ist. So hätte sich denn die Vermuthung, die Knuth in seiner Flora S. 467 ausspricht, erfüllt; aber es ist leider zu befürchten, dass diese seltene Pflanze durch den Neubau des Stecknitzkanals demnächst aus unserer Flora verschwinden wird.

3. Corydalis claviculata DC. war bislang aus Holsteins Flora noch nicht bekannt, ist aber 1895 in einem Gebüsche bei Bars-

büttel im Kreise Stormarn durch W. Timm-Wandsbek in ziemlich grossen Mengen beobachtet.

4. Bidens connatus Mühlenberg ist aus Nordamerika eingeschleppt worden und jetzt um Hamburg so weit verbreitet, dass man denselben ohne Zweifel zu den eingebürgerten Fremdlingen unserer Flora zählen darf, wie man auch Erigeron canadensis, Galinsogea parviflora u. a. m. dahin rechnet. Bei Hamburg ist B. connatus im Jahre 1895 durch O. Jaap zuerst auf dem in der Dove-Elbe lagerndem Flossholz aufgefunden worden. Da nun im Jahre 1896 in der Umgegend Hamburgs eine grosse Zahl von Fundstätten für dieselbe nachgewiesen worden ist, so ist anzunehmen, dass sie schon seit langen Jahren bei uns vorhanden gewesen, aber immer übersehen geblieben ist. Nach den Mittheilungen von Prof. Ascherson in den Verhandlungen des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg, 38. Jahrgang, 1896, S. LIV. ff. ist B. connatus aus der Umgegend Berlins schon seit 30 Jahren bekannt. Durch das Havel- und Spreegebiet hat sich die Pflanze weit verbreitet und ist auch bereits in das Oder- und Weichselgebiet eingedrungen. Da es interessant ist die Verbreitung der Pflanze in der Heimathsprovinz festzustellen, so möchte ich die Aufmerksamkeit der Mitglieder auf dieselbe lenken und gebe ich zu dem Zwecke eine Beschreibung, wie Warnstorf sie in der Oestr. Bot Zeitschrift, Bd. XLV. S. 391 ff. giebt: „Die Blätter sind lebhaft grün, breit-lanzettlich, fast immer „einfach, sehr selten am Grunde fiederschnittig, am Rande ein- „geschnitten gezähnt und in einen kürzeren oder längeren Stiel „verschmälert. Die Blüthen und Fruchtköpfchen sind aufrecht und „gleichen in Form und Grösse denen von Bidens tripartitus, aber „die äusseren Hüllblätter sind viel länger, lanzettlich, am Rande „nicht borstig gewimpert und ihre Zahl beträgt in der Regel nur 4, „seltener 5. Am charakteristischsten sind die Früchte, welche in „ihrer Form den Früchten von Bidens cernuus gleichen. Auf der „Rücken- und Bauchseite erheben sich zwei dicke Leisten, welche „oben ebenso wie die Seitenränder in lange, mit rückwärts gerichteten „Borsten besetzten Grannen auslaufen. Die Oberfläche zeigt zahl- „reiche Höcker, welche aufrecht stehende, angedrückte zarte Borsten „tragen; ein Querschnitt durch den oberen oder mittleren Theil „der Frucht zeigt die Form eines Rhombus. In ihrem Gesammt- „habitus erinnert die Pflanze an Bidens tripartitus L.“

Im Anschlusse hieran mache ich aufmerksam auf eine zweite nordamerikanische Bidens Art, die 1896 von mir auf Flossholz in der Dove-Elbe bei Hamburg aufgefunden wurde. Es ist Bidens frondosus L., der in demselben Jahre bei Berlin an mehreren

Stellen gefunden wurde wie Prof. Ascherson (a. a. O. S. LV ff.) mittheilt. Derselbe veröffentlicht eine ausführliche Beschreibung, welche hier wiederzugeben der Raum nicht gestattet. Nur hervorheben will ich, dass die Blätter der Pflanze deutlich 3 oder fünfzählig sind, wodurch sie sich von unsern Bidens-Arten leicht unterscheiden lässt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass dieselbe bei uns schon eine weitere Verbreitung gefunden hat, aber ebenfalls übersehen worden ist.

5. Carex montana L. ist aus dem nordwestlichen Schleswig von verschiedenen Stellen bekannt, dagegen in Holstein erst 1896 mit Sicherheit nachgewiesen. Ich sammelte dieselbe in schönen stattlichen Exemplaren am 7. Juni 1896 in dem grossen Kratt, welches sich zwischen Peissen und Reher im Kreise Steinburg ausbreitet. Am 23. Juli traf ich die Pflanze im Kratt bei Hohenhörn und Oersdorf im Kreise Rendsburg. Endlich sammelte ich Ende September am westlichen Rande des Lockstedter Uebungsplatzes Blattbüschel einer Carex-Species, die ich auch zu C. montana ziehe. Genaueres darüber kann erst durch Beobachtung festgestellt werden.

6. Veronica aquatica Bernh. (a. A.) wurde von mir in einem Wassergraben bei Tonndorf im Kreise Stormarn 1896 beobachtet. Dr. Prahl erwähnt diese Form der V. Anagallis in seiner Flora nicht; dagegen führt Prof. Knuth dieselbe mit auf, aber ohne nähere Angabe eines Fundortes.

B. Pflanzen, die bisher für Holstein als zweifelhaft galten.

1. Ononis hircina Jacq. ist von Knuth mit aufgeführt, dagegen von Krause in Prahls Kritischer Flora weggelassen worden, da die Angaben über das Vorkommen der Pflanze in Schleswig-Holstein zweifelhafter Natur waren. Im Sommer 1894 ist nun O. hircina an einem Feldweg zwischen Ienfeld und Alt-Rahlstedt im Kreise Stormarn durch W. Timm-Wandsbek entdeckt worden. Der Fundort ist von allen Verkehrsstrassen abseits gelegen und hat noch recht seine ursprüngliche Beschaffenheit erhalten. Die Pflanze kommt hier am Rande eines Grabens, z. T. in einem Brombeergebüsch in mehreren kräftigen Stöcken vor. Eine Einschleppung derselben ist nach meiner Ansicht ausgeschlossen.

2. Goodyera repens Lindl. war bisher nur einmal in einem Kiefernwalde bei Neumünster gefunden worden. Nach mündlichen Mittheilungen des verstorbenen Prof. Reichenbach sollte sie aber in der Umgegend von Mölln in Lauenburg vorkommen. Im Jahre

1894 ist es dem Förster Japp zu Brunsmark gelungen diese für uns so seltene Orchidee in den Brunsmarker Tannen aufzufinden. Derselbe war so gütig mir einige Exemplare zur Verfügung zu stellen und theilte mir über den Fundort mit, dass sich derselbe in einem circa 75 Jahre alten Fichten- und Kiefernwalde befindet, der auf einer ehemaligen Schafweide angelegt worden ist. Wir haben also hier dieselbe Erscheinung wie bei Neumünster, wo Goodyera und Linnaea ebenfalls gefunden sind (cfr. Prahl a. a. O. S. 111).

3. Luzula nemorosa E. Mey. — L. angustifolia Garcke. Die Angaben über das Vorkommen von L. nemorosa in unserer Flora beziehen sich wohl ausschiesslich auf verwilderte oder zufällig eingeschleppte Exemplare. Nun ist aber im Sommer 1895 durch O. Jaap-Hamburg die Pflanze auf einer Wiese bei Ahrensburg im Kreise Stormarn aufgefunden worden unter Verhältnissen, die, nach mündlicher Mittheilung des Entdeckers, eine zufällige Einschleppung höchst wahrscheinlich ausschliessen dürften.

4. Arabis hirsuta (L.) Scop. ist von älteren Botanikern an verschiedenen Stellen der Provinz angegeben — cfr. Krause in Prahls Flora II. S. 13. — Daselbst wird aber der Pflanze das Indigenat für Schleswig-Holstein von Krause bestritten. Diese Anschauung kann ich nicht theilen, nachdem ich A. hirsuta im Mai 1896 in einem krattartigen Eichenwalde bei Kuden in Dithmarschen aufgefunden habe. Nach Krause, Mecklenburgische Flora S. 105, ist die Pflanze durch ganz Mecklenburg verbreitet, wenn auch im westlichen Theile unbeständig in ihrem Auftreten. Ist nun unsere Pflanze in dem Gebiete zwischen der westlichen Grenze Mecklenburgs und dem westlichen Theile Holsteins nachgewiesen worden, so dürfen wir doch wohl mit Recht annehmen, dass dieselbe bei uns auch unbeständig ist in ihrem Auftreten. Mehrfach ist aber A. hirsuta in dem bezüglichem Gebiete beobachtet, wie aus Prahl (a. a. O. S. 13) ersichtlich ist. Wenn nun auch die Pflanze in den letzten Jahren an den angeführten Stellen nicht beobachtet worden ist, so kann mich solches nicht schwankend machen in meiner Ansicht, nach den Erfahrungen, die ich nach dieser Seite hin mit Carex Buxbaumii und Sweertia perennis gemacht habe. Ich zähle daher A. hirsuta mit zu den in Holstein einheimischen Pflanzen, da mir sonst das Vorkommen derselben bei Kuden unerklärlich ist.

5. Carex Buxbaumii Wahlenbg. gehört nach Prahl (a. a. O. S. 238) zu den zweifelhaften Pflanzen der Provinz; denn die vorliegenden Exemplare waren entweder falsch bestimmt oder nicht

mehr mit Sicherheit zu erkennen. Die Angabe Sickmanns bezüglich des Vorkommens der Pflanze im Eppendorfer Moor war nie bestätigt worden. Da gelang es mir am 5. Juli 1891 die Pflanze im Eppendorfer Moor in schönen stattlichen Exemplaren an einer ziemlich schwer zugänglichen Stelle aufzufinden, wodurch also die Angabe Sickmanns aufs glänzendste bewiesen wurde. Sie ist seitdem von mir alljährlich dort beobachtet worden. Im Anschluss daran darf ich hinzufügen, dass C. Buxbaumii in demselben Jahre vom Lehrer Westphal in Apenrade in einem Moore bei Fladsteen, nördlich von Apenrade, entdeckt wurde. Dort gedeiht dieselbe vorzüglich und kommt in grossen Mengen vor, wie ich mich 1895 durch eigene Anschauung überzeugte.

C. Pflanzenformen, welche für Holstein n e u sind.

1. Botrychium Lunaria Sw. var. ovatum Milde. Steriler Blattabschnitt eiförmig bis breiteiförmig, seine Segmente nach der Spitze an Grösse sehr schnell abnehmend. Diese seltene Form ist von mir 1891 bei Poppenbüttel im Kreise Stormarn und 1893 bei Ober-Büssau im Gebiete der Stadt Lübek aufgefunden.
2. Botrychium Lunaria Sw. var. subincisum Roeper. Segmente tief gekerbt oder eingeschnitten gekerbt bis seicht gelappt mit meist gestutzten, vorne ganzrandigen oder schwach gekerbten Lappen. 1892 bei Poppenbüttel, 1893 bei Siek und Rausdorf von mir beobachtet; dürfte häufiger vorkommen.
3. Botrychium Lunaria Sw. var. tripartitum Moore. Unterstes Segmentpaar des sterilen Blattabschnittes verlängert, länglich, fiedertheilig und dadurch dem oberen Theile der sterilen Spreite ähnlich, letztere dadurch dreizählig. Diese äusserst seltene Form wurde von mir 1893 zwischen Siek und Rausdorf, Kreis Stormarn, in einem sehr schön entwickelten Exemplar aufgefunden.

   Ausser diesen 3 Formen ist eine sehr grosse Zahl von monströsen Bildungen der Mondraute an den verschiedenen Fundstätten derselben in Holstein von mir beobachtet.
4. Polypodium vulgare L. var. rotundatum Milde. Die linealischen, fast ganzrandigen Segmente sind an der Spitze abgerundet. Bei Burg in Dithmarschen und Börnsen in Lauenburg nicht selten; 1896. J. Schmidt.
5. Polypodium vulgare L. var. attenuatum Milde. Segmente aus breitem Grunde allmählig verschmälert, meist ziemlich spitz und gesägt oder kerbig-gesägt. Bei Burg und Buchholz in Dithmarschen, Börnsen in Lauenburg und Oldenfelde im Kreise

Stormarn; 1896. J. Schmidt. Diese Form gedeiht besonders an schattigen Stellen, namentlich in den Knicks. Einige bei Burg gesammelte Exemplare zeigen die Eigenschaften der Form pinnatifidum sehr gut.

6. Polypodium vulgare L. f. angustum Hausm. Wirklich gut ausgeprägte Exemplare dieser Form habe ich bislang nicht aufgefunden. Mir liegen Exemplare vor von 20 bis 25 cm Länge, deren Spreite 3 cm breit ist, sowie andere bis zu 40 cm Länge, deren Spreite 25 cm lang und 4—5 cm breit ist. Diese dürften der Form angustum jedenfalls sehr nahe stehen. Burg in Dithmarschen; 1896. J. Schmidt.

7. Polypodium vulgare L. f. brevipes Milde. Blatt klein mit, im Verhältniss zur ziemlich breiten und langen Spreite, auffallend kurzem Stile. Burg in Dithmarschen, Börnsen in Lauenburg; 1896. J. Schmidt.

Die bei Börnsen gesammelten Exemplare zeichnen sich durch ausserordentlich reiche Fruktifikation aus. Von den 6 mir vorliegenden Exemplaren, die 10 Blätter besitzen, sind nur an zwei Blättern je 2 Segmente ohne Sori; die übrigen Segmente sind so dicht mit Sori bedeckt, dass kaum etwas vom Grün des Blattes zu sehen ist. Die Länge der Blätter schwankt zwischen 12 bis 16 cm, die Länge des Stiels zwischen 1,2 bis 4 cm.

8. Polypodium vulgare f. pygmaeum Schur = f. pumilum Hausm. Zwergige Form von 1,5 bis 5 cm Länge, welche nach Luerssen und Ascherson an trockenen sonnigen Stellen vorkommt. In Holstein wurde sie gesammelt bei Burg in Dithmarschen 1896, Kasseburg in Lauenburg 1895 und Winsen im Kreise Segeberg 1891. Fast alle Exemplare zeichnen sich durch reiche Fruktifikation aus. J. Schmidt.

9. Polypodium vulgare L. f. lobatum Moore = pinnatifidum Wallr. Die beiden unteren Segmente zeigen an dem unteren Rande neben dem grundständigen Ohre noch weitere Seitenlappen; zuweilen ist auch der obere Rand derselben Segmente kerbig gelappt. Die übrigen Segmente entsprechen in ihren Eigenschaften bald denjenigen der Form commune, bald denen von attenuatum. Burg, Buchholz und Kuden in Dithmarschen, Rotenhaus, Börnsen, Escheburg und Schwarzenbek in Lauenburg; 1896. J. Schmidt.

Aus der grossen Zahl von Missbildungen des gemeinen Tüpfelfarns hebe ich hervor:

m. furcatum Milde bei Burg i. D. und bei Börnsen vorkommend; wird von Knuth erwähnt.

m. geminatum Lasch, bei Burg und Börnsen gesammelt;
m. laciniatum Wollaston, kommt bei Burg vor;
m. bifidum Wollaston, bei Burg und Buchholz i. D., sowie bei Börnsen beobachtet; ist auch von Prahl angeführt.
m. cristatum Moore, bei Burg gefunden.
m. daedalum Milde, kommt bei Burg und bei Börnsen vor.

Ausser vorstehend erwähnten Missbildungen habe ich noch eine grössere Zahl derselben gesammelt, die ich in der Deutschen botanischen Monatsschrift einer kurzen Besprechung unterziehen werde.

10. Anemone ranunculoides L. var. subintegra Wiesb. Die Blättchen der Hüllblätter sind ganzrandig, oder höchstens nach der Spitze hin fein gesägt. In einer bewaldeten Schlucht „in den Gründen" bei Goldenbek im Kreise Segeberg; 1891. J. Schmidt.
11. Ervum hirsutum L. f. fissum Froelich. Die Nebenblätter sind tief fiedertheilig. Zwischen Barmbek und Wandsbek, Winterhude; 1892. Fr. Fischer.

D. Neue Standorte für seltenere Pflanzen unserer Flora.

1. Salvinia natans L. seit 1890 in grossen Mengen zwischen Flosshholz in der Dove-Elbe bei Hamburg. Kausch.
2. Lycopodium Selago L. Ahrensburg im Kreise Stormarn; 1891. Kausch.
3. Botrychium Lunaria Sw. Poppenbüttel 1891, Siek und Rausdorf im Kreise Stormarn 1893, Ober-Büssau bei Lübek 1893, Gr.-Grönau in Lauenburg 1893, Ohe im Kreise Stormarn 1894. An allen Standorten zuerst von Zimpel-Hamburg aufgefunden.
4. Ophioglossum vulgatum L. Edendorf im Kreise Steinburg 1892. Maack-Wandsbek.
5. Polypodium vulgare L. f. auritum Willd. Die unteren Segmente besitzen am Grunde ihres nach oben gerichteten Randes einen vorspringenden ohrförmigen Lappen (a), selten ist auch das untere Segment nach unten geöhrt (b) und noch seltener ist nur das unterseitige Ohr vorhanden (c). Alle 3 Unterformen sind von mir bei Burg i. D. und bei Börnsen in Lauenburg beobachtet, a bei Trittau und Oldesloe, sowie bei Strenglin im Kreise Segeberg.
6. Cystopteris fragilis Bernh. Winterhude bei Hamburg 1890, W. Timm, Rausdorf im Kreise Stormarn 1892. J. Schmidt.
7. Asplenium septentrionale (L) Hoffm. Kasseburg in Lauenburg 1890. Zimpel.

8. Asplenium Trichomanes L. Am Wege von Trittau nach Grossensee 1890. J. Schmidt, Wintershagen bei Neustadt 1892, Maack, Glashütte bei Rausdorf im Kreise Stormarn 1893, J. Schmidt, Bünningstedt im Kreise Stormarn 1895, Zimpel.
9. Batrachium fluitans var. Bachii Wirtg. Im Tarpenbek bei Langenhorn 1891, Erichsen.
10. Hepatica triloba Gil. In den Gründen bei Goldenbek im Kreise Segeberg 1892, J. Schmidt.
11. Dentaria bulbifera L. Rethwischholz im Kreise Stormarn 1892, Erichsen, in den Gründen bei Goldenbek 1895, J. Schmidt.
12. Drosera obovata M. u. K. Eppendorfer Moor bei Hamburg 1893, J. Schmidt.
13. Impatiens parviflora D. C. Achterwehr im Kreise Kiel 1895, Zimpel, Holtenklinken bei Bergedorf 1896, Zimpel.
14. Genista germanica L. Peissen und Ridders im Kreis Steinburg 1896, Hohenhörn und Besdorf im Kreise Rendsburg 1896, J. Schmidt.
15. Vicia cassubica L. Hohenhörn im Kreise Rendsburg 1896, J. Schmidt.
16. Galium boreale L. Im Kratt zwischen Peissen und Reher 1896, J. Schmidt.
17. Valeriana dioica L. var. silvatica Schmidt. Burg in Dithm. 1894, J. Schmidt.
18. Senecio viscosus L. Edendorf bei Itzehoe 1892, Maack.
19. Lobelia Dortmanna L. f. panniculata Prahl. Ihlsee bei Segeberg 1892, J. Schmidt.
20. Pirola rotundifolia L. Bei Göttin im Stecknitzthal 1895, J. Schmidt.
21. Sweertia perennis L. Escheburger Wiesen in Lauenburg 1896, Zimpel.
22. Veronica spicata L. Besenhorster Wiesen in Lauenburg 1896, J. Schmidt.
23. Utricularia intermedia Hayne. Burg i. D. 1895, J. Schmidt.
24. Samolus Valerandi L. Am Warder-See im Kreise Segeberg 1892, J. Schmidt.
25. Potamogeton mucronatus Schrader. In der Wandse bei Wandsbek 1892, W. Timm.
26. Potamogeton acutifolius L. In einem Moor zwischen Cashagen und Dissau bei Lübek 1892, J. Schmidt.
27. Liparis Loeselii Rich. Im Curauer und Süseler Moor 1892, J. Schmidt.
28. Anthericum ramosum L. Kratt bei Hohenhörn im Kreise Rendsburg 1896, J. Schmidt.
29. Juncus diffusus Hoppe. Horner Rennbahn bei Hamburg 1892, W. Timm.

30. Rhynchospora fusca R u. Sch. Edendorf bei Itzehoe 1892, Maack.
31. Eriophorum gracile Koch. Siek und Rausdorf im Kreise Stormarn 1893, Farmsen bei Hamburg 1893, Beidendorfer See in Lauenburg 1893, J. Schmidt.
32. Carex panniculata × remota = C. Boenninghausiana Weihe. Wittenbergen an der Elbe bei Blankenese 1892, J. Schmidt, Rausdorf im Kreise Stormarn 1892, Zimpel, Escheburg in Lauenburg 1892, Jaap, Geesthacht an der Elbe 1892, Zimpel.
33. Carex Hornschuchiana Hoppe. Escheburg 1889, Japp, Langenhorn bei Hamburg 1890, Erichsen, Burg i. D. und Holstennindorf im Kreise Rendsburg 1896, J. Schmidt.
34. Melica nutans L. Gebüsch am grossen See bei Segeberg 1892, im Walde zwischen Hasloh und Garstedt im Kreise Pinneberg 1895, J. Schmidt.
35. Triticum caninum L. In den Gründen bei Goldenbek im Kreise Segeberg 1892, J. Schmidt.

Aus Schleswig möchte ich hier erwähnen das Vorkommen von Pirola rotundifolia L. am Sollersee bei Jerpstedt 1895 und von Aïra discolor Thuill. am Nordrande des Schadser Moors 1896, J. Schmidt.

E. Seltenere Pflanzen, welche an bekannten Standorten lange Jahre durch nicht beobachtet waren, nun aber wieder aufgefunden sind.

1. Asplenium Trichomanes L. Bei Siek (Noltescher Standort) 1891 von W. Timm wieder beobachtet.
2. Anemone nemorosa L var. coerulea D. C. Im Niendorfer Gehölz bei Hamburg 1875 von C. T. Timm zuerst nachgewiesen und 1892 von J. Herbst wieder aufgefunden.
3. Dianthus superbus L. Aus dem Stecknitzthal bekannt durch Hornemann 1837; wieder aufgefunden daselbst durch Zimpel 1896; bei Escheburg (Nolte) wieder nachgewiesen durch mich.
4. Sweertia perennis L. Durch Nolte (1824) bekannt von den Wiesen bei der Ziehnburgerschleuse im Stecknitzthal, wo sie 1895 durch Dr. R. Timm wieder aufgefunden wurde.
5. Thesium ebracteatum Hayne. Bekannt von Bahrenfeld durch Klambeck (1871), wo es 1891 durch J. Herbst wieder entdeckt wurde.
6. Betula humilis Schrank. Durch Prof. Reichenbach von den Besenthaler Wiesen im Stecknitzthal bekannt und daselbst wieder aufgefunden von Zimpel 1896.

F. Zweifelhafte Pflanzen.

So bezeichne ich eine Reihe von Pflanzen, die unserer Flora schwerlich angehören dürften, die aber doch vereinzelt im Gebiete vorkommen. Dieselben sind theils als Gartenflüchtlinge, theils als verschleppt zu betrachten.

1. Silaus pratensis L. ist 1891 von Zimpel auf Wiesen am Elbufer von Geesthacht gefunden.
2. Rudbeckia hirta L., von mir 1896 auf Heideland, welches früher Ackerland gewesen, bei Quickborn in Dithmarschen beobachtet.
3. Rudbeckia laciniata L. ist 1894 von Hansen bei Elmshorn und 1895 von mir bei Gribbohm im Kreise Rendsburg, wo sie in grossen Mengen vorkam, 1896 von Laban bei Trittau gefunden.
4. Crepis nicaeensis Balb. ist 1896 von mir auf einem Kleefelde bei Peissen im Kreise Steinburg gesammelt.
5. Hieracium stoloniflorum W. u. K. ist 1890 von Kausch bei Reinbek gefunden.
6. Hieracium praealtum Vill wurde 1893 auf den Bahrenfelder Höhen bei Altona durch Zimpel entdeckt.
7. Veronica longifolia L. sammelte ich 1896 im Chausseegraben bei Quickborn in Dithmarschen. Das Vorkommen derselben ist mir räthselhaft, da ich die Pflanze in Gärten daselbst nirgends entdecken konnte.
8. Colchicum autumnale L. wurde 1891 auf Wiesen am Diekmoor bei Langenhorn aufgefunden, wo sie seit Jahren eingebürgert sein soll; Erichsen.
9. Narcissus poëticus L. ist 1889 von mir auf Wiesen beim Borstler Moor bei Hamburg und 1893 auf Wiesen bei Meiendorf im Kreise Stormarn beobachtet.
10. Narcissus pseudonarcissus L. wurde 1889 von mir auf Wiesen bei Winsen im Kreise Segeberg aufgefunden.

Aus Schleswig erwähne ich Mentha piperita L., welche ich 1896 in Gräben bei Wiesby im Kreise Tondern sammeln konnte.

Zum Schlusse möchte ich dann noch auf Senecio vernalis W. und K. hinweisen. Bekanntlich hat sich das Frühlings-Kreuzkraut seit ca. 70 Jahren allmählich von der russischen Grenze her durch Deutschland verbreitet. Bis zum Jahre 1885 kam dasselbe in Holstein nur vereinzelt vor (Prahl, a. a. O. S. 127). Seitdem hat es sich aber durch den südöstlichen Theil der Provinz recht weit verbreitet, ist namentlich in der Umgegend Wandsbeks nicht mehr selten, so dass man es dort alljährlich regelmässig finden kann. Bekannt ist es mir geworden von Geesthacht, Escheburg, Rehorst, Pœls, Langen-Niendorf, Westerrade, Bostedt, Niendorf bei Hamburg, Lurup bei Pinneberg, Garstedt und

Quickborn. Bislang ist die Pflanze aber noch nie in so grossen Mengen aufgetreten, dass man sie als schädlich bezeichnen müsste. Es will mir scheinen, dass dieselbe auf dem besseren Ackerboden nicht so gut gedeiht, wie auf dem Boden geringerer Güte; denn in dem benachbarten Hannover konnte ich sie auf sandigen Aeckern bei Elstorf und Daerstorf unweit Buxtehude im Frühling 1893 in so grossen Mengen beobachten, dass die Aecker ganz gelb erschienen und aus der Ferne blühenden Rapsfeldern glichen. Von einem ähnlichen massenhaften Auftreten derselben ist mir aus Holstein nichts bekannt geworden.

Beitrag

zur

Pilzflora von Friedrichsruhe

von

P. Hennings.

Ende September 1895 verweilte ich auf der Rückreise von Dithmarschen nach Berlin 2 Tage (den 26. und 27. Sept.) in Friedrichsruhe, um mich mit der Pilzflora des Sachsenwaldes etwas bekannt zu machen. Auf mehren Ausflügen in den Wald, sowie auf kürzeren Spaziergängen in der Umgebung des Ortes und in einem Theile des fürstlichen Parkes sammelte ich zahlreiche Pilze, von denen die meisten Arten zwar allgemein verbreitet sind, verschiedene jedoch für die Flora der Provinz Schleswig-Holstein noch unbekannt sein dürften. Fleischige Hutpilze waren in Folge der vorhergegangenen trockenen Witterung nur noch schwach entwickelt und fanden sich meist nur vereinzelt. An lagernden Stämmen der Fichten und einzelner Laubhölzer, die in Folge vorjährigen verheerenden Wirbelsturmes aus dem Boden gerissen und an einzelnen Stellen noch nicht fortgeschafft worden waren, traten verschiedene Arten von Polyporaceen und Thelephoraceen auf. An faulenden Zweigen, die sich in der trockenen Laubdecke der Waldbodung eingebettet fanden, zeigten sich verschiedene Hypochnaceen-Arten, besonders aus der Gattung Tomentella. Leider waren bei diesen die Basidiensporen nur zum Theil entwickelt, da solche gewöhnlich erst im Spätherbste sich auszubilden pflegen.

Herr Oberförster Lange war so freundlich mir im fürstlichen Parke ausser sehenswürdigen Coniferenbeständen eine grössere Gruppe australischer Baumfarne zu zeigen. Es waren etwa 80 Stämme von Dicksonia antarctica, die an geschützter Stelle eingepflanzt, meistens 5—7 Fuss hoch, zum Theil zahlreiche, kräftige Wedel entwickelt hatten. Diese Stämme waren dem Fürsten Bismark zu seinem 80jährigen Geburtstage als Geschenk aus Australien, wahrscheinlich von dem jetzt leider verstorbenen Baron F. v. Müller zugesandt worden.

Zahlreiche Pilze, die ich während der letzten Jahre in der Umgebung von Plön, Kiel, Heide, Meldorf u. s. w. gesammelt habe, gedenke ich in diesen Schriften später zusammenzustellen. Erwähnen möchte ich hier jedoch, dass mir von dem Herrn Lehrer Wittmack in Bordesholm eine bisher für die Provinz neue, sehr interessante Art aus der Gruppe der Boletineae, Strobilomyces, Strobilaceus Berk., im August 1896 zugesendet worden ist. Derselbe hat diesen Pilz im Schmalsteder Eichholz bei Bordesholm gesammelt und ist die gleiche Art auch von ihm bei Kirchbarkau im September 1895 beobachtet worden. Diese Art ist aus Mittel-Deutschland bisher kaum bekannt, in der Mark Brandenburg noch nicht aufgefunden, dagegen ist dieselbe in West- und Ost-Preussen mehrfach beobachtet worden und sammelte ich den Pilz im August 1895 in der Nähe von Königsberg.

Ustilaginaceae.

Ustilago longissima (Sow.) Tul. In Blättern von Glyceria fluitans L. an einem Wiesengraben nach der Sägemühle.

U. violacea (Pers.) Tul. In Blüthen von Melandryum album an einem Acker.

Sphacelotheca Hydropiperis (Schum.) De Bary. In Blüthen von Polygonum Hydropiper an einem Wiesengraben nach der Sägemühle.

Uredinaceae.

Uromyces Polygoni (Pers.) Fuck. Auf Polygonum aviculare auf einer Hofstelle.

U. Trifolii (Hedw.) Ler. Auf Trifolium pratense L. am Wiesenrande.

U. appendiculatus (Pers.) Lév. Auf Phaseolus vulgaris im Wirthsgarten.

U. Pisi (Pers.) De Bary. Auf Lathyrus pratensis am Wiesenrande.

Puccinia Prenanthis (Pers.) Fuck. Auf Prenanthes muralis am Rande des Sachsenwaldes.

P. Lampsanae (Schulz) Fuck. Auf Lampsana communis im Dorfe.

P. Pimpinellae (Strauss) Link. Auf Anthriscus silvestris. An einem Ackerrande.

P. graminis Pers. Auf Agropyrum repens im Park.

P. Poae Niels. Aecidien auf Tussilago Farfara am Parkrande.

P. Caricis Schum. Auf Carex spec. am Rande des Waldes.

P. suaveolens (Pers.) Rostr. Auf Cirsium arvense bei der Sägemühle.

P. Hieracii (Schum.) Mart. Auf Cirsium oleraceum am Wiesengraben.

P. Polygoni Pers. Auf Polygonum amphibium an einer Wiese.

P. Arenariae (Schum.) Schröt. Auf Melandryum album am Parkrande.

P. Malvacearum Mont. Auf Malva neglecta an der Dorfstrasse.
P. Glechomatis De Cand. Auf Glechoma hederacea im Park.
Phragmidium violaceum (Schultz) Wint. Auf Rubus fruticosus an einer Hecke am Park.
Gymnosporangium Sabinae (Dicks.) Wint. Aecidien auf Birnbaumblättern im Wirthsgarten.
Melampsora Helioscopiae (Pers.) Wint. Auf Euphorbia Helioscopia im Garten des Landhauses.
M. farinosa (Pers.) Wint. Uredo auf Salix aurita am Park.
M. Vitellinae (De Cand.) Thüm. Auf Salix fragilis am Park.
M. Tremulae Tul. Auf Populus Tremula am Walde.
Coleosporium Sonchi (Pers.) Lév. Auf Tussilago Farfara am Park.
C. Campanulae (Pers.) Lév. Auf Campanula rapunculoides am Dorfwege.
Cronartium ribicola Dietr. Auf Ribes nigrum im Garten des Landhauses.

Tremellaceae.

Exidia glandulosa (Bull.) Fries. Auf faulenden Zweigen in der Hecke des Parkes.

Dacryomycetaceae.

Calocera cornea (Batsch) Fries. Auf einem Buchenstumpfe im Sachsenwalde.
C. viscosa (Pers.) Fries. Am Grunde eines Fichtenstumpfs im Sachsenwalde.

Hypochnaceae.

Hypochnus Sambuci (Pers.) Bon. Am Grunde eines Hollunderstrauches im Orte.
H. cfr. chalybaeus (Pers.) Fr. Im Sachsenwalde auf faulenden Aesten und auf trockenem Buchenlaub am Boden.

Der Pilz bildet auf der Unterlage weitverbreitete, spinnwebigfilzige, blaue oder blaugraue Ueberzüge. Diese bestehen aus glattwandigen verzweigten, septirten 3—4 μ dicken Hyphen von bläulicher Färbung. Basidien vermochten weder Dr. Lindau noch ich aufzufinden. Wohl aber sind zahlreiche kugelige $3^1/_2-4$ μ grosse Conidien? mit schwach bläulichem Zellinhalt und glatter fast hyaliner Membran vorhanden. Es lässt sich die Art wegen Fehlens der Basidien nicht sicher feststellen, doch haben vorliegende Exemplare mit H. chalybaeus äusserlich grosse Aehnlichkeit. Vielleicht ist es ein Jugendstadium, da die Hypochnaceen sich besonders erst im Spätherbst entwickeln. Der Pilz dürfte

zweifellos in den holsteinischen Buchenwäldern unter trockenem Laub häufiger anzutreffen sein.

Tomentella incarnata P. Henn. n. sp.

Hymenio late effuso, tenui membranaceo, byssino, velutino, pallide incarnato, hyphis septatis, ramosis, hyalinis, levibus 5—7 μ crassis; basidiis clavatis 2—3 guttulatis, 15—19 $\times$ 6—7 μ, 3-sterigmatibus, curvulis 4 μ longis; sporis globosis 4,5—6 μ, episporio brunneolo, aculeato-asperato.

Sachsenwald bei Friedrichsruhe, auf faulenden entrindeten Aesten, unter trockenem Buchenlaub, häutig-filzige, hell violete Ueberzüge bildend. Von den beschriebenen Arten ist die vorliegende verschieden. Leider wurde gerade diese Art nur in geringer Menge gesammelt, während mehrere der sterilen Arten recht häufig und wegen ihrer lebhaften Färbung besonders auffielen.

T. cfr. fusca (Pers.) Schröt. Sachsenwald, auf faulenden Buchenzweigen unter der Laubdecke, braune Ueberzüge bildend. Die Hyphen sind 4—7 μ dick, bräunlich. Basidien sind nicht sichtbar. Conidien fast kugelig oder elliptisch, 4—5 μ, mit braunem, stacheligem Epispor.

T. ferruginea Pers. Sachsenwald, an faulenden Zweigen unterhalb der Laubdecke braunfilzige Ueberzüge bildend. Hyphen verzweigt, braun 7—9 μ dick; Sporen kugelig 7—9 μ, mit brauner, stacheliger Membran.

Ausser den obigen Arten wurden von mir noch 3 verschiedene Pilze gesammelt, die höchst wahrscheinlich zur Gattung Tomentella gehörig sind. Leider wurden Basidien nicht wahrgenommen und muss ich, obwohl Conidien z. Th. reichlich vorhanden sind, dieselben hier vorläufig unerwähnt lassen. Auch die Untersuchungen des Herrn Dr. G. Lindau, welche nachträglich stattfanden, ergaben das gleiche Resultat.

Telephoraceae.

Corticium comedens (Nees) Fries. Auf faulenden Buchenzweigen im Sachsenwalde.

C. calceum (Pers.) Fries. Am Grunde von Carpinus in der Parkhecke.

C. giganteum Fries. An Fichtenstämmen auf dem Holzlager bei der Sägemühle.

Peniophora quercina (Pers.) Cook. An abgefallenen Eichenästen im Sachsenwalde.

Stereum crispum (Pers.) Schröt. An einem Fichtenstumpf im Sachsenwalde.

St. hirsutum (Willd.) Pers. An Eichenstümpfen im Sachsenwalde.

St. disciforme Fries. An lagernden Eichenstämmen bei der Sägemühle.

Hymenochaete rubiginosum (Dicks.) Fries. An einem Eichenstamm, sowie an einem Buchenstumpf im Sachsenwalde.

Thelephora crustacea Schum. Sachsenwald, am Eingange unter Buchen, die Erde weithin überziehend.

Craterellus cornucopoides (L.) Fries. Unter Buchen im Sachsenwalde. Etwa 8 Tage vorher hatte ich diesen Pilz in einzelnen Exemplaren in den Gründen bei Möltenort unweit Kiel sowie in zahlreichen Exemplaren in dem Gehölz hinter der Forstbaumschule daselbst beobachtet. Das erstere Exemplar war völlig frisch und besass einen angenehmen pflaumenähnlichen Duft, während die letzten Exemplare bereits trocken und alt waren ohne diesen Geruch. Erst kurze Zeit vor meiner Abreise von Berlin sandte Professor Haussknecht in Weimar mir ein grosses frisches Exemplar dieses Pilzes zu, welches den gleichen pflaumenartigen Duft besass. Bereits Elias Fries sagt von diesem Pilz: Odor fortis, spirituosus. Von anderen Forschern ist dieser Geruch nirgends erwähnt worden.

Clavariaceae.

Clavaria abietina Pers. Unter Fichten im Sachsenwalde.

Hydnaceae.

Radulum hydnoideum (Pers.) Schröt. An abgefallenen Zweigen von Buchen im Sachsenwalde.

R. quercinum (Pers.) Fries. An abgefallenen Aesten von Eichen im Sachsenwalde.

Hydnum repandum Linn. Unter Buchen im Sachsenwalde.

H. imbricatum Linn. Unter Fichten im Sachsenwalde einzeln.

Irpex fusco-violaceus (Schrad.) Fries. An einem lagernden Fichtenstamm bei der Sägemühle.

I. obliquus (Schrad.) Fries. An Carpinusstämmen am Parkrande.

Polyporaceae.

Polyporus reticulatus Pers. An faulenden Zweigen im Sachsenwalde.

P. Vaillantii (De Cand.) Fries. An faulenden Zweigen daselbst.

P. continguus (Pers.) Fries. An faulenden Zweigen daselbst.

P. stipticus (Pers.) Fries. An trockenen Fichtenstämmen im Sachsenwalde.

P. lacteus Fries. An einem Buchenstumpf im Sachsenwalde.

P. caudicinus (Schaeff.) Schröt. (= P. sulphureus Fr.). An einem Weidenstamm vor dem Dorfe.

P. amorphus Fries. Am Grunde eines Stammes von Pseudotsuga Douglasii im Park, an einem Fichtenstamm im Sachsenwalde.

P. adustus (Willd.) Fries. An einem Baumstamm im Park und an Buchenstümpfen im Sachsenwalde.

P. giganteus (Pers.) Fries. An einem Buchenstumpf im Sachsenwalde. Es fanden sich an dem gleichen Stumpf 3 grosse seitenständige Rasen, die, je aus 25—30 Hüten bestanden. Jeder Rasen hatte einen Durchmesser von 25—50 cm. Leider waren die Hüte z. Th. schon etwas in Verwesung übergegangen.

P. versicolor (L.) Fries. An Eichenstumpfen im Park.

P. velutinus (Pers.) Fries. An einem Buchenstumpf im Sachsenwalde.

P. abietinus (Dicks.) Fr. An fichtenen, berindeten Latten, die im Sachsenwald zur Einfriedigung verwandt sind.

P. annosus Fries. An Wurzeln der durch Windbruch gefällten Fichten im Sachsenwalde. An der Basis eines kranken Birnbaumes im Garten des Landhauses. Dieser sehr schädliche Wurzelpilz scheint in den Fichtenbeständen leider recht häufig aufzutreten.

P. Ribis (Schum). Am Grunde eines kranken Ribes nigrum-Busches im Garten des Landhauses.

P. igniarius (L.) Fries. An einem Apfelbaum im Garten des Landhauses.

P. nigricans Fries. An Buchenstämmen im Sachsenwalde.

P. ferruginosus (Schrad.) Fries. Im Sachsenwald häufig an lebenden Buchenstämmen, sowie an abgestorbenen Zweigen.

Trametes gibbosa (Pers.) Fries. An einem Buchenstamm im Sachsenwalde.

T. odorata (Wulff.) Fr. An einem Fichtenstumpf daselbst.

Daedalea quercina (L.) Pers. An einem Buchenstamm im Sachsenwalde, an einer Eiche im Park.

Lenzites saepiaria (Wulff.) Fries. An fichtenen Lattenzäunen im Sachsenwalde.

L. betulina (L.) Fries. An Eichenstämmen im Sachsenwalde.

L. variegata Fries. An einem Buchenstumpf daselbst.

Boletus subtomentosus Linn. Im Park auf Rasen.

B. flavus Wither. Unter Fichten im Sachsenwalde vereinzelt.

Agaricaceae.

Cantharellus cibarius Fries. Sehr vereinzelt unter Buchen im Sachsenwalde.

C. tubiformis (Bull.) Fries. Am Wall an der Chaussee im Sachsenwalde vereinzelt.
Marasmius urens (Bull.) Fries. Unter Buchen im Sachsenwalde.
M. alliaceus (Jacqu.) Fries. Unter Buchen daselbst spärlich.
Limacium eburneum (Bull.) Fries. Unter Buchen daselbst.
Lactaria torminosa (Schaeff.) Schröt. Unter einer Birke im Sachsenwalde.
L. subdulcis (Bull.) Schröt. Unter Buchen daselbst.
Russula fragilis (Pers.) Fries. Am Wege im Park.
R. fellea Fries. Unter Buchen im Sachsenwalde.
Coprinus micaceus (Bull.) Im Dorfe auf einer Hofstelle.
C. cinereus Fries. An faulendem Baumstumpf im Sachsenwalde.
Psathyrella gracilis (Pers.) Fries. Zwischen Buchenlaub im Sachsenwalde und in der Parkhecke.
Ps. disseminata (Pers.) Fries. In der Parkhecke an Baumstümpfen rasig.
Psilocybe sarcocephala Fries. An einem Stamm im Park.
Stropharia squamosa (Pers.) Karst. Einzeln zwischen Laub im Park.
Inocybe geophylla (Sow.) Karst. form. violacea. Im Park unter Carpinus.
Dermocybe cinnamomea (L.) Fries. Sachsenwald unter Buchen.
Telamonia hemitricha (Pers.) Fr. Sachsenwald zwischen Moosen.
Inoloma Bulliardi (Pers.) Fr. Sachsenwald unter Buchen.
I. albo-violaceus (Pers.) Fr. Daselbst.
Pholiota mutabilis (Schaeff.) Fr. An einem Buchenstumpf im Sachsenwalde.
Pluteus cervinus (Schaeff.) Fr. An einem Baum im Park.
Omphalia scyphioides Fr. Am Wege im Sachsenwalde einzeln.
Mycena epipterygia (Scop.) Fr. Zwischen Moos im Sachsenwalde.
M. filipes (Bull). Fr. Im Park auf Rasen einzeln.
M. elegans (Pers.) Fr. Daselbst einzeln.
M. galericulata (Scop.) Fr. Im Landhausgarten am Grunde eines Apfelbaums, im Sachsenwalde an Stümpfen.
M. tintinabulum Fries. Rasig an einem Buchenstumpf im Sachsenwalde.
Collybia dryophila (Bull.) Fr. Zwischen Laub im Park.
C. cirrhata (Schum.) Fr. In der Parkhecke.
Russuliopsis laccata (Scop.) Schröt. Im Park, unter Buchen und Fichten im Sachsenwalde.
Clitocybe aggregatus (Schaeff.) Fr. Im Sachsenwalde unter Eichen rasig, mit am Grunde verwachsenen Stielen.

Tricholoma saponaceum Fries. form. Unter Carpinusgebüsch am Park.

Tr. sordidum (Schum.) Fr. Ebendort.

Armillaria mellea (Fl. Dan.) Fr. form. minor. Unter Buchen im Sachsenwalde.

A. mucida (Schrad.) Fr. An abgefallenen Buchenzweigen im Sachsenwalde.

Lepiota granulosa (Batsch) Fr. Im Park zwischen Moos.

Amanita porphyria Fries. Im Sachsenwalde unter Fichten.

A. Mappa Fries. Im Park unter Gebüsch, im Sachsenwalde.

Phallaceae.

Phallus impudicus L. Im Sachsenwald unter Fichten.

Lycoperdaceae.

Lycoperdon caelatum Bull. In einem alten Exemplar im Sachsenwalde.

L. piriforme Schaeff. An einem Buchenstumpf daselbst.

Sclerodermataceae.

Scleroderma verrucosum (Bull.) Pers. Auf dem Boden, sowie in sehr kleinen Exemplaren auf einem modernden Buchenstumpf im Sachsenwalde.

Erysiphaceae.

Sphaerotheca Castagnei Lév. Aus Blättern des Hopfens am Park.

Erysiphe Martii Lév. Auf Trifolium pratense im Dorfe.

E. Galeopsidis D. C. Auf Galeopsis Tetrahit am Wiesenrande.

E. Umbelliferarum De Bary. Auf Heracleum Sphondylium im Orte.

Dothideaceae.

Dothidella thoracella (Rustr.) Sacc. An abgestorbenen Stengeln von Sedum Telephium im Orte.

Phyllachora graminis (Pers.) Fuck. Auf Brachypodium im Sachsenwalde.

Plowrightia ribesia (Pers.) Sacc. An dürren Zweigen von Ribes rubrum im Wirthsgarten.

Hypocreaceae.

Necria cosmariospora Ces. et De Not. Auf faulenden Fruchtkörpern von Polyporus ferruginosus im Sachsenwalde, an abgefallenen Buchenästen.

Polystigma rubrum (Pers.) D. C. An Blättern eines Pflaumenbaumes im Orte.

Melanommaceae.

Bertia moriformis (Tode) De Not. An einem Buchenstumpf im Sachsenwalde.

Diatrypaceae.

Diatrype Stigma (Hoffm.) De Not. An abgefallenen Buchenzweigen im Sachsenwalde.

D. disciformis (Hoffm.) Fr. Gleichfalls.

Diatrypella aspera Fries. An dürren Zweigen von Corylus daselbst.

Xylariaceae.

Ustulina vulgaris Tul. An Buchenstümpfen im Sachsenwalde.

Hypoxylon multiforme Fries. An dürren Buchenästen daselbst.

Xylaria Hypoxylon (L.) Grev. An Buchenstümpfen daselbst.

X. polymorpha (Pers.) Grev. Ebenso.

Helvellaceae.

Helvella crispa (Scop.) Fr. Unter Buchen im Sachsenwalde in 2 Exemplaren neben Phallas impudicus L.

Helotiaceae.

Helotium citrinum (Hedw.) Fr. An faulenden Buchenästen häufig im Sachsenwalde.

Chlorosplenium aeruginosum (Oed.) De Not. Auf faulendem Eichenholz im Sachsenwalde.

Dasyscypha Willkommii Hart. An Zweigen von Larix leptolepis und L. europaea im Park.

Bulgariaceae.

Bulgaria polymorpha (Fl. Dan.) Welttst. An lagernden Eichenstämmen auf dem Holzlager bei der Sägemühle.

Phacidiaceae.

Rhytisma acerinum (Pers.) Fr. Auf Blättern von Acer Pseudo-Platanus im Parke.

Die
silurische Algenfacies
und
ihre Verbreitung im skandinavisch-baltischen Silurgebiet

von

Dr. **E. Stolley.**

In einigen früheren Arbeiten[1]) habe ich über silurische kalkinkrustirende Algen aus den Familien der Dasycladaceen resp. Siphoneae verticillatae und der Codiaceen berichtet und das Vorkommen derselben vorwiegend an silurischen Geschieben Schleswig-Holsteins erläutert. Da inzwischen durch eine Reihe neuer Beobachtungen im Gebiete des skandinavischen und baltischen Silur meine früher gewonnenen Ergebnisse ergänzt und erweitert worden sind, möchte ich in Folgendem eine Zusammenstellung der mir bis jetzt bekannten Thatsachen über die silurischen Kalkalgen und ihr geologisches Vorkommen im Gebiete des skandinavischen und baltischen Silur geben. In Bezug auf mancherlei Einzelheiten muss ich dabei auf meine unten citirten Arbeiten verweisen und mich hier auf die Anführung der Hauptsachen beschränken.

---

[1]) Stolley: Ueber silurische Siphoneen. (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1893 Bd. II pag. 135.)

„ Ueber die Verbreitung Algen führender Silurgeschiebe (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1894 I pag. 109.)

„ Die cambrischen und silurischen Geschiebe Schleswig-Holsteins und ihre Brachiopodenfauna. (Archiv für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins Bd. I Heft I, 1895 pag. 35—136.)

„ Ueber gesteinsbildende Algen und die Mitwirkung solcher bei der Bildung der skandinavisch-baltischen Silurablagerungen. (Naturw. Wochenschrift Bd. 11 Nr. 15. 1896).

„ Untersuchungen über Coeloephaeridium, Cyclocrinus, Mastopora und verwandte Genera des Silur. (Archiv für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins Bd. I Heft 2. 1896 pag. 177.)

Jeder Geologe denkt bei der Erwähnung kalkinkrustirender, gesteinsbildender Algen zunächst an die Gyroporellen und Diploporen der alpinen Trias, deren höchst eigenthümliche cylindrische Kalkröhren im Alpengebiete die gewaltigsten Gesteinskomplexe zusammensetzen, die in den weissen Felsen des Mendola-Dolomits, im Wettersteinkalk der bayrischen und tiroler Alpen von der Zugspitz bis nach Berchtesgaden, im Hauptdolomit und Ramsaudolomit der nördlichen Kalkalpen, dem geschichteten Schlerndolomit des südlichen Tirol und den Esinoschichten der lombardischen Alpen zu ungeheuren Massen sich angehäuft finden. Man hat diese Diploporen und Gyroporellen an das lebende Genus Cymopolia, den Typus der Algenfamilie der Dasycladaceen resp. Siphoneae verticillatae, angeschlossen, obwohl nicht unerhebliche Abweichungen zwischen den recenten und den triassischen Formen bestehen. Auch aus den übrigen sedimentären Formationen kennt man gesteinsbildende Siphoneen, wenn auch nicht in so ungeheuren Massenanhäufungen wie in der alpinen Trias. Nur das Silur kann in dieser Hinsicht mit der alpinen Trias wetteifern, denn auch in diesen altpalaeozoischen Ablagerungen finden sich die Hüllen kalkinkrustirender Algen zu ungeheuren Mengen zusammengehäuft, sodass mächtige Gesteinskomplexe fast ausschliesslich aus ihren Resten bestehen, und zwar sind es Gesteine des skandinavisch-baltischen Silurgebietes, die sich bei mikroskopischer, z. Th. auch schon makroskopischer Untersuchung als aus solchen Algen bestehend erwiesen haben. Diese treten dort so massenhaft auf und dazu in mehreren auf einander folgenden Zonen des Silur, dass man mit demselben Recht von einer silurischen Algenfacies sprechen kann wie von einer triassischen; und dass die erstere keine geringere Verbreitung besass als die letztere, geht aus dem Funde entsprechender Gesteine in weit voneinander entfernten Gebieten, in Dalarne und Esthland sowie aus der Häufigkeit entsprechender Geschiebe in der ganzen norddeutschen Tiefebene mit Sicherheit hervor.

Bevor ich jedoch näher auf das geologische Vorkommen dieser eigenthümlichen Organismen eingehe, sind wohl einige Bemerkungen über die phytologische Natur derselben nicht überflüssig.

Als Typus der Algenfamilie der Dasycladaceen gilt, wie schon erwähnt, das lebende Genus Cymopolia, doch sind die recenten Siphoneengenera Neomeris und ganz besonders Bornetella mehreren silurischen Gattungen sehr viel ähnlicher als jenes. Die hier in Betracht kommenden silurischen Siphoneen sind die Genera Palaeoporella, Dasyporella, Rhabdoporella, Vermiporella, Coelosphaeridium, Cyclocrinus, Mastopora und Apidium, zu denen noch einige untergeordnete Formen hinzutreten.

Zunächst mag die lebende Gattung Cymopolia kurz charakterisirt werden, indem ich der Beschreibung folge, die Solms-Laubach [1]) von derselben giebt.

Der einzellige Thallus des Pflänzchens besteht aus einem Büschel wiederholt dichotom sich verzweigender Aeste, deren jeder aus einer Reihe cylindrischer verkalkter Glieder besteht, die wieder durch kurze unverkalkte Zwischenstücke zusammenhängen; an diesen Zwischenstücken findet die Gabelung statt. Jedes Glied zeigt einen zentralen Schlauch, der die ganze Pflanze durchzieht uud der Stammzelle entspricht; von ihm gehen in regelmässigen Abständen winkelig angeordnete Seitenäste in grosser Zahl senkrecht ab. Jeder einzelne Wirtelast trägt im Bereiche der Kalkglieder an seiner Spitze ein gestieltes Sporangium und um dasselbe je 4—6 Aeste zweiter Ordnung, deren blasenförmige Endigungen sich über dem Sporangium mit einander und den Astendigungen der benachbarten Wirtel zu einer continuirlichen Rindenschicht zusammenschliessen; letztere scheint daher, von aussen gesehen, aus lauter sechsseitigen Zellen zu bestehen. Der Zwischenraum zwischen den Aesten erster und zweiter Ordnung innerhalb der Pflanze ist mit Schleimmasse angefüllt und diese ist es, welche bei Cymopolia verkalkt, während die Membranen der Stammzelle, der Aeste und der Sporangien kalkfrei bleiben. Die Verkalkungszone bildet also um das Axenrohr einen dicken Hohlcylinder, den die Zelllumina der Wirteläste und Sporangien als Höhlungen und Kanäle durchsetzen. Dieser Kalkcylinder würde natürlich allein fossil erhaltungsfähig sein. Andere lebende Dasycladaceen besitzen einen einfachen unverzweigten Thallus; ferner treten bei gewissen Formen zu den Wirtelästen erster und zweiter Ordnung solche dritter, vierter Ordnung u. s. w.; vor allem ist aber der Grad der Verkalkung, sogar bei ein und derselben Art, ein überaus wechselnder, wovon natürlich der Grad der Erhaltungsfähigkeit abhängt. Nur von stark verkalkten Siphoneen darf man also fossile Reste erwarten.

Von allen recenten Siphonen stehen aber, wie schon erwähnt, die Bornetellen den silurischen Algen am nächsten. Bornetella nitida Mun-Chalmas und B. oligospora Solms bilden nach Solms-Laubach, Cramer und Rauff [2]) mehr oder weniger gebogene Keulen mit zierlich

---

[1]) Einleitung in die Paläophytologie 1887 pag. 38.

[2]) Solms-Laubach: Ueber die Algengenera Cymopolia, Neomeris und Bornetella. (Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, Bd. 11 pag. 61, m. 3 Taf., Leiden 1892).

C. Cramer: Ueber die verticillirten Siphoneen, bes. Neomeris und Bornetella. (Denkschriften d. schweiz. naturf. Ges. Bd. 32, II. Zürich 1890.)

H. Rauff: Receptaculiten und Kalkalgen. (Sitzgber. d. niederrh. Ges. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn 1892 pag. 74).

facettirter Oberfläche. Mitten durch die Keule, welche eine Höhe von 2 Zoll erreichen soll, geht eine grosse Stammzelle, die am Grunde ein Rhizoidenbüschel zur Anheftung, oberwärts eine lange Reihe von Astwirteln trägt, welche mit ihren sekundären Verzweigungen die Keule aufbauen. Die Aeste zweiter Ordnung entspringen am Ende der primären zu vieren in kreuzförmiger Stellung, treten rasch mit einander in Berührung, indem sie sechsseitig-prismatische Gestalt annehmen, und bilden so eine lückenlose Rinde mit, von aussen gesehen, sechsseitigen oder polyedrischen Facetten. In einer eigenthümlichen Verdickungszone dieser Rindenzellen liegt bei B. nitida und oligospora der Hauptsitz der Verkalkung, welche im übrigen nur sehr schwach entwickelt ist. Durch diese Verkalkung im Bereiche der Rindenzellen erhält die Keule erst den ihr eigenen hohen Grad von Festigkeit und Widerstandsfähigkeit. Die Sporangien sitzen nicht am distalen Ende der Primäräste, sondern seitlich an denselben. Der Vegetationsscheitel am oberen Ende der Keule ist eingesenkt und bildet dort ein Grübchen und zugleich eine Lücke der Facettenrinde.

Die ca. 1 cm hohe Bornetella capitata Agardh besitzt einen deutlich getrennten Stiel und ovales Köpfchen; ein weiterer Unterschied besteht ferner darin, dass die sekundären Wirteläste, welche als Rindenzellen die Facettenrinde bilden, in der Zahl von 5, 6 oder noch mehr zusammentreten; auch fehlt eine Verdickungszone an derselben gänzlich, sowie fast ganz die Verkalkung.

Bornetella sphaerica Zanardini ist mehr kugelig geformt und besitzt eine kurze kegel- oder bienenkorbförmige Stammzelle, von welcher die sehr verschieden langen Wirteläste ausstrahlen; die sekundären Aeste, je 8 oder 9 an Zahl, erweitern sich dicht vor der Oberfläche plötzlich zu den Rindenzellen der Oberflächenschicht. Eine Verdickungszone fehlt auch hier, ebenso auch Verkalkung fast gänzlich.

Mit Vorstehendem mag genug über den Bau der für uns wichtigsten recenten Siphoneengenera gesagt sein. Ihnen gegenüber weisen nun freilich die silurischen Formen manche selbständige und abweichende Züge auf, eine Eigenschaft, die sie mit der Mehrzahl der übrigen fossilen Siphoneen theilen, und wie man es bei dem grossen Altersunterschied auch nicht anders erwarten kann, lassen aber andererseits doch ihre Siphoneennatur meist deutlich erkennen. A. a. O. habe ich die Beziehungen der silurischen Genera zu den lebenden Formen und insbesondere die der Genera Coelosphaeridium, Cyclocrinus, Mastopora, Apidium und Palaeoporella zu den Bornetellen ausführlich besprochen und muss mich hier auf die Darlegung des Hauptsächlichsten beschränken. Hierbei geht man am besten von dem interessanten Genus Palaeoporella aus. Die Palaeporellen bilden bis über 2 cm hohe,

trichter-, keulenförmige oder cylindrische Körper mit deutlicher Austrittslücke der langen mittleren Stammzelle am unteren Ende des Körpers und eingesenktem Vegetationspunkt am oberen Ende. Die äussere Form von Palaeoporella grandis Stoll. ist ganz die von Bornetella nitida und oligospora. Bei Palaeoporella variabilis Stoll. sind primäre, sekundäre und tertiäre Wirteläste entwickelt, welche letzteren sich zu sechsseitig umgrenzten, prismatischen Rindenzellen von enormer Zahl erweitern. Der gesammte zwischen den Wirtelästen befindliche Raum ist verkalkt, so dass eine sehr feste und erhaltungsfähige Kalkhülle resultirt. Sporangienräume konnten bisher nicht beobachtet werden, doch fällt dies wenig ins Gewicht, da das Gleiche bei fast sämmtlichen fossilen Siphoneen der Fall und leicht erklärlich ist. Die Uebereinstimmung zwischen den Palaeoporellen und den Bornetellen ist also eine weitgehende; nur die weit stärkere Verkalkung und die Ausbildung tertiärer Wirteläste trennt die silurischen Formen von ihren recenten Verwandten.

Die Gattung Apidium, welche sich sodann am nächsten an Palaeoporella anschliesst, bildet meist recht kleine, regelmässig birnförmige Körper mit unterer Lücke und oberem eingesenktem Vegetationspunkt. Die Wirteläste erweitern sich, wie bei Palaeoporella, zu sehr kleinen, kurzen, sechsseitigen Hohlprismen, welche die äussere Facettenrinde bilden. Diese Rindenschicht ist allein erhalten, während der ganze Innenraum mit klastischer Gesteinsmasse angefüllt ist. Man wird also annehmen müssen, dass eine erhaltungsfähige Verkalkung nur im Bereich der Rindenblasen stattfand, während die ganze übrige Pflanze kalkfrei blieb. Die Anordnung und Zahl der zu supponirenden Wirteläste ist daher unbekannt.

Das Genus Mastopora ist meist nur in Fragmenten erhalten, die jedoch mit Sicherheit auf einen bis apfelgrossen rundlichen Körper schliessen lassen. Auch hier sind nur die sechsseitigen Hohlprismen der Rindenzellen erhalten, die sehr kräftig verkalkt sind und oft eine deutliche Verdickungszone wie bei Bornetella nitida und oligospora erkennen lassen.

Das Genus Cyclocrinus besitzt kugelige, ovale oder birnförmig verjüngte, bisweilen gestielte Körper bis zu 7 cm Höhe, in denen bisweilen ein der Stammzelle entsprechender Körper von der Gestalt einer kleinen Birne oder einer gestielten Kugel enthalten ist. Von diesem strahlen die primären Wirteläste in Form feiner Röhrchen aus, die sich dicht vor ihrem Ende zu napfförmigen Rindenblasen erweitern, mit einander in Berührung treten und so eine aus sechsseitig umgrenzten Zellen bestehende Rindenschicht bilden. Diese Napfzellen sind eigenthümlicher Weise durch sehr merkwürdige, zierlich skulpturirte,

deckelartige Verschlüsse geschlossen, den verkalkten Scheitelmembranen der Rindenzellen. Die sehr wechselreiche Sculptur dieser Deckelchen bietet die Hauptunterscheidungsmerkmale der Arten dar. Bei der Mehrzahl der Exemplare ist von einer Stammzelle und Wirtelaströhren nichts erhalten, so dass auch bei Cyclocrinus die erhaltungsfähige Verkalkung in der Regel auf die Rindenblasen beschränkt zu sein scheint. Die Aehnlichkeit der Stammzelle und Wirteläste besitzenden Cyclocrinen mit Bornetella capitata und sphaerica ist sehr in die Augen fallend, trotz aller Unterschiede im Einzelnen.

Das Genus Coelosphaeridium gleicht in der äusseren Form manchen Cyclocrinen vollständig; es bildet kugelige, bis 13 mm messende Körper, in denen stets die Stammzelle in Form einer Birne oder einer gestielten Kugel sichtbar ist. Von ihr strahlen die primären Wirteläste aus, deren Form zwar wechselnd, aber doch im allgemeinen cylindrisch schlauchartig ist und die sich bald allmählich, bald plötzlich erweitern, um mit sechsseitigem oder polyedrischem Umriss an der Oberfläche zu enden, bisweilen in ihrer Form den Napfzellen von Cyclocrinus nahe kommend. In seltenen Fällen sind, wie bei Cyclocrinus, convexe Verschlussplättchen entwickelt, die verkalkten Scheitelmembranen der Oberflächenzellen. Auch der ganze zwischen den Wirtelästen befindliche Raum ist bei Coelosphaeridium stets verkalkt und daher der Körper ausserordentlich fest und erhaltungsfähig, wenn auch die ursprüngliche Struktur der Kalkmasse verloren gegangen ist. Auch Coelosphaeridium erinnert sehr an Bornetella sphaerica der heutigen Meere.

Die nachfolgenden Genera sind weit einfacher gebaut, jedenfalls lassen ihre erhaltenen Kalkhüllen weit einfachere Verhältnisse erkennen.

Das Genus Dasyporella besitzt ähnlich geformte Körper, wie Palaeoporella variabilis; es sind längliche Kalkhüllen von bald gerader, bald gekrümmter, doch nie verzweigter Form. Man erkennt eine lange mittlere Stammzelle, eine untere Stiellücke und eine obere, dem Vegetationsscheitel entsprechende Einsenkung. Der Kalkcylinder ist von sehr zahlreichen, senkrecht oder etwas schräg verlaufenden Poren durchbohrt, die den primären Wirtelästen entsprechen. Weitere, sekundäre u. s. w. Wirteläste sind nicht zu beobachten; jedenfalls reichte also die Verkalkung nicht über die Zone der primären hinaus.

Das Genus Rhabdoporella bildet sehr kleine, stäbchenförmige Cylinder von höchstens 0,5 mm Durchmesser, die einen grossen medianen Hohlraum und eine dünne, von zahlreichen senkrechten Poren durchbrochene Wandung erkennen lassen. Man muss daraus auf eine nur schmale Verkalkungszone im Bereich der primären Wirteläste schliessen. Einzelne Exemplare erwiesen sich als oben geschlossen,

sind also wohl als ausgewachsene Individuen anzusehen. Abgesehen von ihrer ausserordentlich geringen Grösse sind die Rhabdoporellen den Diploporen der alpinen Trias sehr ähnlich.

Das Genus Vermiporella zeigt gekrümmte und verzweigte Röhrchen von 0,5—1 mm Durchmesser, grossem medianen Hohlraum und wechselnd dicker Wandung, welche von zahlreichen einfachen, senkrechten oder etwas schräg stehenden Poren durchbrochen wird. Auch hier hat also eine Verkalkung nur im Bereiche der primären Wirteläste stattgefunden.

Das Genus Arthroporella, welches Ketten eiförmiger, an die Ovuliten des Eocän erinnernder Körper bildet, kommt hier weniger in Betracht, da das Vorkommen desselben bisher ganz vereinzelt dasteht.

Ebenso sollen eine Reihe weiterer Formen nicht näher berücksichtigt werden, theils aus dem gleichen Grunde, theils auch, weil sie noch nicht hinreichend genau untersucht worden sind oder weil ihrer Einreihung in die Gruppe der Siphoneen noch erhebliche unüberwundene Schwierigkeiten entgegenstehen. Es sind damit besonders die räthselhaften Receptaculitiden gemeint, welche freilich von Rauff mit den Kalkalgen und besonders ebendenselben Bornetellen, welche uns bei der Deutung der silurischen Siphoneen so wesentliche Dienste geleistet haben, verglichen worden sind, aber doch trotz mannigfacher Analogieen so viele abweichende und unerklärliche Eigenschaften besitzen, dass sie vorderhand noch ihr paläontologisches Dasein als Problematica weiter fristen müssen.

Es ist aber noch einer zweiten Gruppe kalkinkrustirender Algen Erwähnung zu thun, welche zwar nicht so wechselreiche und interessante Formen hervorgebracht hat, wie die Dasycladaceen resp. Siphoneae verticillatae in Jetztzeit und Vergangenheit und speciell zu silurischer Zeit, die aber doch in ähnlicher Weise wie die silurischen Siphoneen durch die Massenhaftigkeit ihres Auftretens, durch die bedeutende Rolle, die sie in einem bestimmten Zeitabschnitt des Silur als Gesteinsbildner im Gebiete des skandinavisch-baltischen Silur spielen, hier von annähernd so grosser Wichtigkeit sind, wie jene. Zwar ist die systematische Stellung dieser Formen nicht durchaus sicher, aber an ihrer Algennatur ist wohl kaum zu zweifeln. Es handelt sich vornehmlich um das Genus Girvanella Nicholson und Etheridge [1]), welches längere Zeit als problematisch betrachtet, jetzt durch Rothpletz [2]) wohl endgültig bei der recenten Gruppe der Codiaceen untergebracht ist. Der

[1]) Monograph of the Silurian fossils of the Girvan district in Ayrshire. Edinburg 1878 pag. 23 tf. 9 fig. 24.

[2]) Fossile Kalkalgen aus der Familie der Codiaceen und Corallineen (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1891 pag. 295).

Thallom der Codiaceen besteht nach N. Wille aus einer sich verzweigenden Zelle, deren Auszweigungen lose oder dicht unter sich verflochten, z. Th. auch verwachsen sind und Körper von sehr wechselnder Form bilden. Die schlauchförmigen Zellverzweigungen sind entweder nur lose filzartig mit einander verbunden oder sie bilden ein pseudoparenchymatisches Gewebe oder sie verzweigen sich dichotomisch in einer Ebene. Bei den complicirter gebauten Formen ist eine Mark- und eine Rindenschicht zu unterscheiden; die erstere besteht aus vorherrschend parallel laufenden dichotomisch verzweigten Schläuchen, welche seitlich kleinere Aeste zur Bildung des Rindengewebes aussenden. Diese Rindenschläuche haben bei einzelnen Gattungen keulenartige Form und stehen entweder lose nebeneinander, pallisadenartig rechtwinklig zur Oberfläche oder sie schliessen zu einem pseudoparenchymatischen Gewebe zusammen. Im Stiel mehrerer Gattungen entspringen von den längsverlaufenden Markschläuchen breite quere Auszweigungen, die sich mit Kalk inkrustiren können. Bisweilen wird der einzellige Thallus durch Einschnürungen und Bildung von Querwänden scheinbar mehrzellig. Die Membran der Schläuche inkrustirt sich bei einigen Gattungen so stark mit Kalk, dass der Algenkörper steinhart wird. Die Gameten oder Schwärmsporen entwickeln sich, soweit sie bekannt sind, in besonderen angeschwollenen Sporangien. Beim Vergleich mit den fossilen Formen kommt am meisten die Gattung Codium selbst in Betracht, obwohl sie sich nicht mit Kalk inkrustirt wie z. B. Halimeda und Penicillus. Der Thallus bildet hier krustenförmige, verzweigte, langgestreckte oder kugelige Körper, die stets angeheftet sind. Das Markgewebe besteht aus locker zusammengewebten Zellfäden oder Schläuchen, die Rindenschicht aus keulenförmigen Erweiterungen der letzteren; an diesen Erweiterungen sitzen seitlich die eiförmigen Gametangien.

Mancherlei Eigenschaften des paläozoischen Genus Girvanella Nich. u. Eth. lassen es nun als wahrscheinlich erscheinen, dass dasselbe eine den lebenden Codiaceen nahestehende Alge war, welche die Fähigkeit, sich mit Kalk zu inkrustiren, in hohem Grade besass und daher fossil erhalten werden konnte. Die silurischen Girvanellen bilden Körper von sehr verschiedener Grösse und Form; die Grösse wechselt von der einer Erbse bis zu einem Durchmesser von ca. 5 cm. Die Form hängt sowohl von derjenigen des Gegenstandes, als dessen Inkrustation die Alge auftritt, als auch von der Dicke der Ueberrindung selbst ab. Ist dieselbe nicht beträchtlich, so spiegelt der Algenkörper die Gestalt des überrindeten Fossils wieder, ist also länglich, wenn es sich um einen Theil eines Crinoidenstiels handelt, länglich und zugleich oft verzweigt, wenn es sich um Bryozoen oder Monticuliporiden handelt;

ist dagegen die Umwachsung eine vollkommene, oder der Fremdkörper ein sehr kleiner, so entstehen ellipsoidische, kugelige, knollige Körper, in deren Zentrum man im Anschliff leicht das umwachsene Fossil oder ein Fossilfragment erkennt. Die Oberfläche ist bald ziemlich gleichmässig eben, bald nieren- oder traubenförmig, bald mit sehr zahlreichen kleinen warzenförmigen Erhöhungen bedeckt, Verschiedenheiten, die ja vielleicht verschiedenen Arten entsprechen können, was sich aber erst durch sehr eingehendes Studium und Vergleich des inneren Aufbaues wird feststellen lassen. Der letztere erweist sich unter dem Mikroskop als aus lauter konzentrischen über einander geschichteten Lagen eines Fadengeflechtes bestehend, dessen innig verflochtene, doch der Hauptsache nach parallel gelagerte Hohlfäden oder Schläuche bei genügender Dünne des Schliffes sich deutlich verzweigen, ganz ähnlich wie es mit den Markschläuchen von Codium der Fall ist. Auffallend ist der häufige Wechsel von Lagen aus feinerem Geflecht mit solchen aus gröberem; in der Regel scheint ein inniger Zusammenhang zwischen beiden zu bestehen; doch kommt es auch vor, dass zwischen zwei verschiedenartigen Lagen sich eine Zone anorganischen Kalkes einschiebt, wie auch Wethered [1]) es beschreibt. In einem solchen Fall handelt es sich wohl um zwei verschiedene Individuen, von denen das äussere das innere abgestorbene überrindet hat. Die Kalkinkrustation muss bei den silurischen Girvanellen sehr stark gewesen sein, da die Schläuche nie zusammengepresst erscheinen, sondern in ihrem ganzen Verlaufe ihre ursprüngliche Form bewahrt haben. Es ist das ein Unterschied von der lebenden Gattung Codium, welche stets kalkfrei ist; auch sind deutlich als solche erkennbare Rindenschläuche mit seitlichen Sporangienräumen bei Girvanella bisher nicht beobachtet worden; eine weitere Eigenthümlichkeit der silurischen Form ist die Umwachsung fremder Körper, welche bei Codium, so ähnlich auch sonst die äussere Form der Alge werden mag, nie eintritt. Es sind also noch mancherlei Schwierigkeiten vorhanden, die eine vollständige Sicherheit in der Einreihung der Girvanellen unter die Codiaceen nicht gestatten. Trotzdem ist an der Kalkalgennatur derselben wohl nicht zu zweifeln, möglich, dass sich im Laufe genauerer Untersuchungen eine andere Algengruppe noch als näher mit ihnen verwandt ergiebt als die Codiaceen. Die gebräuchliche Benennung der silurischen Formen als Girvanella problematica Nich. und Eth. ist als eine Kollektivbezeichnung anzusehen, unter der man bis auf weiteres gut thut, die Formen des beschriebenen äusseren und inneren Charakters zu vereinigen. Ob Siphonema incrustans Bornemann wirklich spezifisch

[1]) Quarterly Journal of Geological Society, London 1893 pag. 236 Taf. VI.

und generisch verschieden ist, wird sich auch erst durch eingehendere Untersuchung feststellen lassen; sie gleicht den Girvanellen nach Bornemann's Beschreibung und Abbildung[1]) ungemein und auch nach der Bezeichnung des Gesteins, in dem sie liegt, zu urtheilen, dürfte es sich um eine Form handeln, wie sie hier als Girvanellen beschrieben worden sind.

Nachdem im Vorstehenden das Wichtigste über die phytologische Natur der silurischen Kalkalgen und ihre Beziehungen zu recenten Algengruppen mitgetheilt worden ist, können wir uns nunmehr dem geologischen Vorkommen desselben, d. h. den auf die Entwicklung und Verbreitung der Algenfacies im Gebiete des skandinavisch-baltischen Silur bezüglichen Thatsachen zuwenden. Die hier gewonnenen Resultate sind kurz folgende.

In den ältesten Ablagerungen des Silur, im Orthoceren- und Echinosphäriten- resp. Chasmops-Kalk, scheinen nur ganz vereinzelt Siphoneenreste vorzukommen; auch sind dieselben in der Regel sehr ungünstig erhalten. Ungefähr mit Beginn der Ablagerung der Jewe'schen Schicht des baltischen Russlands resp. der oberen Abtheilung des schwedischen Cystideenkalks begann dann eine mächtigere Entwicklung der Siphoneen und zwar zunächst der Vermiporellen. Die verzweigten perforirten Röhrchen dieser Kalkalgen erfüllen einige in Schleswig-Holstein vorkommende Geschiebe der genannten Zonen fast vollständig und treten in anderen in geringerer Anzahl oder vereinzelt auf. Von den ersteren ist es einerseits ein dunkler flintharter Kieselkalk, der ausser den Vermiporellen noch hunderte Exemplare einer anderen Siphonee, Apidium pygmaeum Stoll. und mehrere für die Jewe'sche Zone charakteristische Fossilien enthält, andererseits sind es hellgraue, feinkörnige Kalke des gleichen Alters, bald etwas kieselig, bald kieselfrei, welche ausser Vermiporellen bisweilen Coelosphaeridium cyclocrinophilum, diese so ausserordentlich charakteristische Siphonee, und Fossilien der Jewe'schen Schicht enthalten. Die Vermiporellen treten in den kieselfreien Kalken ohne Coelosphaeridien bisweilen in grosser Menge, in den Coelosphaeridien-Kalken dagegen meist nur vereinzelt neben Apidium pygmaeum und A. Krausei auf. Der paläontologische Charakter dieser verschiedenartigen Gesteine spricht dafür, dass sie nicht vom schwedischen Festlande, sondern aus östlicher gelegenen Gebieten, wohl aus einem jetzt vom Meere bedeckten Theile des Balticums zwischen Oeland und Esthland stammen. Dafür spricht auch das Vorkommen ganz ähnlicher Geschiebe in Schonen und auf Bornholm; eines derselben, welches ich bei Lund in Schonen sammelte,

[1]) Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt Berlin 1886 pag. 130.

enthält Coelosphaeridien, Apidien, Vermiporellen und einige Fossilien der Jewe'schen Schicht. Doch deutet andrerseits das Vorkommen sehr ähnlicher Geschiebe auf den Ålands-Inseln darauf hin, dass auch in nördlicheren Gebieten, im Bereiche des bottnischen Meerbusens, solche Gesteine anstehen müssen.

Die auf die Jewe'sche Schicht, resp. den Cystideenkalk folgende Zone der baltischen Kegel'schen Schicht und des Oeländer Macrourus-Kalks repräsentirt sodann eine Lücke in der Entwicklung der Algenfacies, da weder die anstehenden Gesteine noch die Geschiebe dieses Alters Kalkalgen in Anhäufungen zu enthalten scheinen; das Vorkommen von Siphoneenresten in ihnen beschränkt sich auf eine Cyclocrinus-Art, die sowohl in Geschieben des Macrouruskalks als auch in anstehendem Kegel'schen Gestein, z. B. bei Rosenhagen in Esthland, auftritt. Freilich nennt Wiman [1]) unter seinen „Ostseekalken" von Upland und den Ålands-Inseln auch solche mit Chasmops macrourus Sjögren. Bestätigt sich diese Bestimmung, so wird man in diesem nordbaltischen Macrouruskalk, welcher derselben Facies wie die gleich zu besprechenden dichten Wesenberger und Lykholmer Kalke anzugehören scheint, wohl auch nicht vergeblich nach Algen, insbesondere Vermiporellen, suchen. Wir würden dann im Nordbalticum das Gebiet zu sehen haben, in dem die Algenfacies auch während der Ablagerung des Macrouruskalks resp. der Kegel'schen Schicht persistirte und von dem aus sie sich nach Ablagerung dieser Zonen wieder weiter ausbreitete.

In der nächstfolgenden Zone, der Wesenberger Schicht des baltischen Russlands und dem derselben in der Hauptsache entsprechenden „Ostseekalk" der schwedischen Geologen, zeigen sich wiederum grosse Anhäufungen von Siphoneenresten. Vor allem sind es wieder die verzweigten Röhren der Vermiporellen, zu denen alsdann in geringerer Anzahl die dickeren unverzweigten Kalkhüllen der Dasyporellen treten. Erstere setzen viele Gesteine der Wesenberger Schicht fast vollständig oder zum grossen Theil zusammen, in anderen finden sie sich in geringerer Zahl oder nur vereinzelt. Die entsprechenden norddeutschen Geschiebe sind sehr reich an ihnen; auch unter den sehr auffälligen massenhaften Lokalanhäufungen von Wesenberger Gestein, resp. Ostseekalk bei Koppersvik unweit Wisby auf Gotland beobachtete ich sie in grosser Menge, ebenso in übereinstimmenden Geschieben Schonens; da auch Kurländer Geschiebe von Wesenberger Gestein, die vermuthlich aus Esthland selbst stammen, Siphoneen

[1]) Ueber das Silurgebiet des bottnischen Meeres pag. 9. (Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, Nr. 1 Vol. 1, 1893 Upsala.)

in Menge enthalten, ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass das gesammte, von den Ablagerungen der Wesenberger Schicht und des Ostseekalks bedeckte Gebiet des Balticums, von Oeland bis nach Esthland hinein und nördlich bis in das Gebiet des bottnischen Meerbusens einen günstigen Boden für die Entwicklung der silurischen Algenfacies abgab. In den gleichaltrigen Bildungen des schwedischen Festlandes, dem Trinucleus-Schiefer und -Mergel, sowie den norddeutschen Geschieben dieser Zone sind nach der Natur dieser Sedimente Siphoneenreste kaum zu erwarten und bisher von mir auch nicht beobachtet worden. Doch will ich nicht unterlassen, zu erwähnen, dass der an der Basis der schwedischen Trinucleuszone liegende sogenannte Masurkalk Dalarne's und Ostgothlands, ein eigenthümliches breccienartiges Gestein von theilweise ebenso vollkommen lithographensteinartig dichtem Gesteinscharakter wie das Wesenberger Gestein, es verdient, in dieser Beziehung noch genauer untersucht zu werden. Es scheint fast, als wenn bei der Bildung dieses Gesteins die östlichere Facies auf das Gebiet des schwedischen Festlandes übergegriffen habe, und infolge dessen wäre auch das Vorkommen von Siphoneenresten in demselben von vornherein nicht unwahrscheinlich. Ausser dem allgemeinen Vorkommen von Vermiporellen und Dasyporellen im Wesenberger Gestein ist nun noch ein petrographisch übereinstimmendes, mit der Siphoneenform Cyclocrinus Roemeri Stoll. erfülltes Gestein als nicht unwichtig zu erwähnen, welches aus dem baltischen Russland schon lange als Wesenberger Cyclocrinus-Kalk bekannt ist; als Geschiebe sind diese Cyclocrinus-Kalke in Schleswig-Holstein selten, in östlichen Theilen Norddeutschlands dagegen häufiger.

Von der Ablagerung der Wesenberger Schicht an dauerte nun die Entwicklung der Algenfacies ununterbrochen an und erreichte alsbald ihren Höhepunkt in den jüngsten Schichten des Untersilur, der Lykholmer und der Borkholmer Schicht des baltischen Russlands resp. dem Hulterstad- und Leptaena-Kalk von Oeland und Dalarne. In geradezu staunenerregenden Mengen erfüllen die Gerüste der Vermiporellen und Palaeoporellen neben den minder häufigen Dasyporellen und Rhabdoporellen die in mannigfaltigster Weise gefärbten Kalksteine dieser Zonen, welche in ungeheurer Anzahl über die norddeutsche Ebene verstreut liegen und zu den häufigsten und grössten unserer diluvialen Sedimentärgeschiebe gerechnet werden müssen. Die Geschiebe vom Alter der Lykholmer Schicht sind in ganz überwiegendem Masse als Vermiporellen-Gesteine entwickelt und zwar derart, dass die grauen, weisslichen oder gelblichen, meist lithographensteinartig dichten, oft aber auch sehr fein krystallinisch-körnigen Kalke sich unter dem Mikroskop als vollständig oder doch nahezu vollständig aus den wohl-

erhaltenen Kalkröhren dieser Algen oder den bis zu Grus zertrümmerten Fragmenten derselben zusammengesetzt erweisen. Auch Dasyporellen nehmen bisweilen an der Zusammensetzung dieser Gesteine Theil. Durch die vereinzelt auftretenden übrigen Fossilien wird das Alter der Gesteine sicher festgesetzt. Ich will nur anfügen, dass zu den früher aufgeführten leitenden Fossilien noch Porambonites gigas F. Schmidt aus weisslichem Vermiporellen-Gestein von Eberswalde hinzutritt. Ganz übereinstimmende graue Vermiporellen-Gesteine sah ich in der vortrefflichen Sammlung der Forstakademie Eberswalde, welche ich unter der liebenswürdigen Führung des Herrn Geheimrath Remelé studiren durfte, unter den von Remelé als Hulterstad-Kalk bezeichneten und beschriebenen, von Oeland stammenden und dort in Anhäufungen auftretenden Geschieben; auch unter den Geschieben, welche J. G. Andersson auf Oeland sammelte und mir im August 1896 in Stockholm freundlichst zeigte, befinden sich ganz die gleichen Gesteine. Auch das bei Sadewitz häufige graue Lykholmer Gestein, welches ohne Zweifel seine Heimath im baltischen Russland hat, erwies sich als reich an Vermiporellen. Ich sah ein solches dunkelgraues Vermiporellen-Gestein mit vereinzelten Palaeoporellen und Orthis Oswaldi von Oels in der Sammlung des Museums für Naturkunde in Berlin; ein anderes in der Eberswalder Sammlung befindliches von demselben Fundorte enthielt Vermiporellen nur vereinzelt. Wie nach diesen Beobachtungen zu erwarten, verhält es sich auch mit anstehendem Lykholmer Gestein Esthlands ganz ähnlich. Unter dem von dort stammenden Material des Berliner Museums für Naturkunde erwies sich ein grauer Lykholmer Kalk mit Korallen von Tois bei Poststation Kappa als ein vollständig mit unseren Geschieben übereinstimmender Vermiporellen-Kalk; ebenso ein zweites Lykholmer Gestein von hellgrauer Färbung mit Dictyonema sp. von Sallentack bei Kois und ein Korallenkalk der Lykholmer Schicht von Nommküll bei Nyby in Esthland. Ganz mit unseren Geschieben übereinstimmende Vermiporellen-Gesteine sammelte ich schliesslich auch auf Gotland bei Kopparsvik unweit Wisby als Geschiebe. Durch alle diese Thatsachen ist es erwiesen, dass zur Zeit der Lykholmer Schicht die Algenfacies weit verbreitet war und von Oeland bis nach Esthland hinein und auch nordwärts bis in die bottnische Wik reichte. Denn unter den Geschieben von „Ostseekalk", welche Wiman [1]) von Upland und Åland beschreibt, befinden sich zweifellos auch solche der Lykholmer Schicht, wie er auch die von Remelé [2]) als Wesenberger resp. Lykholmer Kalke

[1]) loc. cit. pag. 9.

[2]) Katalog der beim internationalen Geologen-Kongress zu Berlin 1885 ausgestellten Geschiebesammlung.

bezeichneten Geschiebe zum „Ostseekalk“ zieht und auf das Gebiet der Ostsee oder des bottnischen Meeres bezieht. Ich zweifle nicht, dass eine mikroskopische Untersuchung der Lykholmer Gesteine Esthlands das ganz allgemeine Auftreten der Vermiporellen daselbst ergeben wird. Abgesehen davon beweist aber die vollständige Identität des esthländer Gesteins mit den norddeutschen und schwedischen Geschieben die Richtigkeit der für die letzteren angenommenen Altersbestimmung. A. a. O. habe ich ausführlicher darauf hingewiesen, dass sich aus unseren Lykholmer Vermiporellen-Gesteinen nun ganz allmählich die Palaeoporellen-Gesteine entwickeln, die also im Allgemeinen etwas jünger sind und der Borkholmer Schicht des baltischen Russlands resp. dem schwedischen Leptaena-Kalk entsprechen. Zu den Vermiporellen gesellen sich zunächst einzelne Palaeoporellen, und solche Gesteine kommen, nach dem oben erwähnten Gestein von Oels zu schliessen, noch in der Lykholmer Schicht vor, in anderen Geschieben werden die Palaeoporellen etwas zahlreicher, bis sie schliesslich überwiegen, ohne jedoch die Vermiporellen gänzlich zu unterdrücken und zu verdrängen; ausserdem nehmen Dasyporellen nicht selten erheblichen Antheil an der Zusammensetzung der Gesteine, Rhabdoporellen können ebenfalls in grösserer Zahl hinzutreten und in einigen Geschieben stellt sich eine typische Leptaena-Kalk-Fauna ein. Freilich sind es fast immer Jugendformen von Brachiopoden, aber diese treten bisweilen so zahlreich auf, dass es den Anschein hat, als sei die Algenvegetation ein günstiger Nährboden für Brachiopodenbrut gewesen; es sind fast alle dieselben Arten, wie sie für den Leptaena-Kalk im Gebiete des Siljan-See's in Dalarne charakteristisch sind. Die Palaeoporellen-Gesteine sind überaus wechselnd in der Färbung, am häufigsten blassroth, grünlichweiss und hellgrau, oft unregelmässig geflammt, aber im Allgemeinen daran leicht zu erkennen, dass in lithographensteinartig dichter Grundmasse die fast immer in krystallinischen Kalkspath umgewandelten länglichen Körper der Palaeoporellen deutlich eingebettet liegen; auch die stylolithenartige Absonderung und eine grüne erdige Substanz auf den Absonderungsklüften sind charakteristische Merkmale. Andere Palaeoporellen-Gesteine sind wie manche Lykholmer Vermiporellen-Gesteine gleichmässig grau gefärbt und ihre Grundmasse nicht lithographensteinartig dicht, sondern feinkörnig krystallinisch wie bei jenen; noch andere werden in ihrem Habitus dem typischen Leptaena-Kalk sehr ähnlich, sie pflegen reich an Kalkspathadern und Drusen zu sein und man kann die Palaeoporellen mit erhaltener Oberflächenfacettirung aus der Mitte des Gesteins herauspräpariren, was bei dem gewöhnlichen Palaeoporellen-Gestein nie möglich ist wegen der grossen Festigkeit desselben. Das letztere hat bisweilen eine so gründliche Umänderung

und Umkrystallisirung erfahren, dass auch unter dem Mikroskop kaum noch unterscheidbare Algenreste zu erkennen sind, sondern ein einheitlicher, zuckerkörniger, rosa oder weisslich gefärbter Marmor vorliegt, der manchen archäischen Urkalken täuschend ähnlich werden kann. Die Palaeoporellen-Gesteine sind als Geschiebe jedenfalls in Schleswig-Holstein noch häufiger als die Vermiporellen-Gesteine der Lykholmer Schicht und sind wohl die häufigsten aller Sedimentärgeschiebe. In Mecklenburg, Pommern und der Mark Brandenburg scheinen sie kaum seltener als in Schleswig-Holstein zu sein, wie ich theils aus eigener Erfahrung weiss, theils aus an mich ergangenen Mittheilungen ersehe. Als charakteristische Fossilien des Palaeoporellen-Gesteins füge ich den a. a. O. aufgezählten noch hinzu: Triplesia aff. insularis und Orthis Actoniae Sow. var. (sehr gross) von Heegermühle in der Mark Brandenburg, Illaenus Roemeri Volb. von Eberswalde, beide Geschiebe in der Sammlung der Forstakademie Eberswalde. Der enge Zusammenhang zwischen dem Palaeoporellen-Gestein und dem typischen Leptaena-Kalk unserer Geschiebe wird auch noch dadurch dokumentirt, dass in einzelnen Fällen auch Geschiebe, die sich äusserlich nicht vom typischen rothen Leptaena-Kalk unterscheiden, bei genauerer Untersuchung sich als aus Kalkalgen bestehend erweisen. Ein solches Geschiebe von Zarpen in Holstein enthält Palaeoporellen, Dasyporellen, besonders aber Vermiporellen in Unmenge und daneben Triplesia aff. insularis, Orthis concinna Lm, Platystrophia squamosa Törnqu. mscr., Leptaena sp., Waldheimia pentagona Törnqu. mscr., Dinobolus sp. n., Illaenus fallax Holm, Remopleurides sp. n. und zahlreiche Crinoidenreste und ist ohne Anschliff überhaupt nicht vom typischen Leptaena Kalk zu unterscheiden. Ein anderes Geschiebe von Zarpen ist deswegen von Wichtigkeit, weil es den innigen Zusammenhang auch der Crinoidenfacies des Leptaena-Kalks mit der Palaeoporellen-Facies erweist. Die Hauptmasse des Gesteins besteht nämlich aus Crinoidenresten und in dieser Grundmasse von normalem Crinoidenkalk, wie er in Dalarne und bei Borkholm in Esthland ansteht, liegen einzelne knollenartige Partieen eingebettet, die aus typischem Palaeoporellen-Gestein bestehen und sich im Schliff als aus Palaeoporellen, Dasyporellen und Vermiporellen bestehend erwiesen; in der Crinoidenkalk-Hauptmasse des Geschiebes liegen zahlreiche Brachiopoden des Leptaena-Kalks, darunter Leptaena Schmidti Törnqu. und Orthis concinna Lm.

Der Oeländer Hulterstad-Kalk Remelé's, der an der südlichen Ostküste der Insel in Anhäufungen auftritt, umfasst in der Hauptsache Palaeoporellen-Gesteine des normalen Typus, daneben aber auch, wie oben erwähnt, graue Vermiporellen-Gesteine der Lykholmer Zone. Die vollständige Identität mit den norddeutschen Paläoporellen-Gesteinen

konnte ich an dem Material der Forstakademie Eberswalde sowie demjenigen der Stockholmer Sammlungen feststellen. Auch sonst sind solche Geschiebe weit verbreitet. Röthliches Palaeoporellen-Gestein sammelte ich neuerdings wieder bei Lund in Schonen und auf Gotland, sowohl in Grötlingbo als auch unweit Wisby nördlich am Strande [1]). Dass auch in den östlichsten Gebieten des skandinavisch-baltischen Silur die gleichen Gesteine auftreten, beweist ein Kurländer Geschiebe von der Windau, welches Palaeoporellen, Dasyporellen und Vermiporellen ganz wie unsere Geschiebe enthält, daneben einen Halysites der Borkholmer Schicht, und auch petrographisch vollständig mit denselben übereinstimmt, während andere esthländische Gesteine der Borkholmer Schicht, die ich im Berliner Museum für Naturkunde

[1]) Wie ich in Schweden erfuhr, ist das gleiche Gestein den schwedischen Geologen unter der Bezeichnung Syringoporen-Kalk von Gotland und anderen Gegenden lange bekannt, jedoch meines Wissens nie ausführlicher beschrieben worden. Im Anschluss an dieses Gotländer Vorkommen von Palaeoporellen-Gestein will ich eine sich mir aufdrängende Vermuthung nicht unerwähnt lassen. Es ist nämlich ausserordentlich schwer unter den nördlich von Wisby lose am Stande liegenden Geröllen solche, welche unzweifelhaft der untersten Zone des Obersilur, dem Arachnophyllum-Mergel (= a Lindström's), von solchen des Leptaena-Kalks resp. des Palaeoporellen-Gesteins äusserlich von einander zu unterscheiden, besonders wenn die Palaeoporellen etwas zurücktreten. Einige Stücke, die genau dem Arachnophyllum-Gestein zu gleichen schienen, erwiesen sich bei genauerer Untersuchung als Palaeoporellen-Kalk. Schon damals kam ich auf den Gedanken, ob diese auffällige Aehnlichkeit nicht vielleicht darauf zurückgeführt werden könne, dass der Arachnophyllum-Mergel nichts anderes sei als der oberste Theil des Leptaena-Kalks und dass so die Lücke zwischen Unter- und Obersilur geschlossen sei. In der That enthält der Arachnophyllum-Mergel auch Fossilien, die mit solchen des Leptaena-Kalks übereinstimmen, so z. B. Atrypa marginalis Dalm. var. Ang. et Lm., den von allen häufigsten Brachiopoden des Leptaena-Kalks wie des Palaeoporellen-Gesteins, und Camerella angulosa Törnqu. Bei dieser Auffassung böte das Zusammenvorkommen von Geröllen des Arachnophyllum-Mergels mit solchen des Leptaena-Kalks resp. des Palaeoporellen-Gesteins am Norderstrand bei Wisby nichts auffälliges und überdies scheinen mir gewichtige Gründe stratigraphischer Natur gegen dieselbe nicht vorzuliegen. Die nächstuntere Schicht, welche man unter dem Arachnophyllum-Mergel, als unterstes Obersilur aufgefasst, zu erwarten hat, ist doch der Leptaena-Kalk, da die Graptolithenschiefer-Entwicklung in diesem Theile des Balticums schon einer kalkigen oder mergelig-kalkigen Facies gewichen sein dürfte und der Leptaena-Kalk, wie seine Fauna zeigt, eine Uebergangsbildung vom Unter- zum Obersilur darstellt. Auch schon aus diesem Grunde scheint mir daher ein direkter Zusammenhang zwischen dem Arachnophyllum-Mergel und dem Leptaena-Kalk resp. dem Palaeoporellen-Gestein naheliegend. Es wird Sache der schwedischen Geologen sein, durch eingehenderen Vergleich der Faunen beider Gesteine den Beweis zu erbringen, ob meine Vermuthung richtig ist oder nicht. Auch eine Bohrung innerhalb des Gebietes, in dem der Stricklandia-Mergel (b Lindström's) zu Tage tritt, würde mit Leichtigkeit in dieser Hinsicht Klarheit schaffen. Uebrigens ist auch J. G. Andersson (Öfversigt af K. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1893, Nr. 8 pag. 537) die grosse Aehnlichkeit zwischen solchem röthlichen Leptaena- resp. Palaeoporellen-Kalk und dem gotländischen Arachnophyllum-Mergel aufgefallen.

untersuchen konnte, zwar petrographisch gänzlich abweichen, aber trotzdem gleichfalls Palaeoporellen enthalten. Es sind feinkörnige, lockere Kalke von hellgelber Färbung, von Oddalem und Borkholm selbst, in denen vereinzelte Palaeoporellen, z. Th. mit deutlich erkennbarer facettirter Oberfläche, liegen. Schliesslich gelang es mir auch, in anstehendem Leptaena-Kalk Dalarne's die gleichen Siphoneen festzustellen. Während ich früher in der reichen Sammlung des besten Kenners des Dalarner Leptaena-Kalks, des Herrn Lektor Törnquist in Lund, trotz eifrigen Suchens keine Spur von Kalkalgen entdecken konnte, gelang es mir und meinem Freunde Rechtsanwalt Dr. Thomsen in Kiel im Herbst 1896 bei Ofvanmyra-Westanå in Dalarne ein genau mit unseren Geschieben übereinstimmendes röthliches Palaeoporellen-Gestein aufzufinden zugleich mit typischen Fossilien des Leptaena-Kalks [1]). Durch diesen Fund ist zugleich die für unsere entsprechenden Geschiebe angenommene Altersbestimmung unwiderleglich bestätigt. Auch unter den Åländer und Upländer „Ostseekalken" Wiman's [2]) befinden sich zweifellos solche vom Alter des Leptaena-Kalks. Wiman fasst hier den sog. „Syringoporen-Kalk" als eine Einlagerung in seinem Ostseekalk mit Chasmops macrourus auf. Da nun aber die sog. Syringoporen, wie G. Lindström nach der Mittheilung Wiman's sehr wohl erkannte, keine Syringoporen, sondern, wie ich gezeigt habe (cf. Anm. pag. 124) Palaeoporellen sind, die „Syringoporen-Kalke" auch vollkommen ident sind mit den Palaeoporellen-Kalken, letztere aber wiederum ohne Zweifel dem Leptaena-Kalk und höchstens noch dem oberen Theil der Lykholmer Schicht entsprechen, so ist die Auffassung Wiman's irrig. Der Ausdruck „Syringoporen-Kalk" ist ganz einzuziehen, da er nunmehr vollkommen unnöthig, als falsch erkannt ist und leicht zu Verwechselungen Anlass geben kann. Das Vorkommen von Palaeoporellen-Gestein im Gebiete des bottnischen Meerbusens stellt die Ausdehnung auch der Palaeoporellen-Facies bis in das Nordbalticum ausser Zweifel, hebt ausserdem eine etwaige Isolirung des Dalarner Vorkommens von Palaeoporellen-Gestein auf und lässt dieses letztere als einen westlich vorspringenden Ausläufer der baltischen Facies erkennen, wie überhaupt der ganze Leptaena-Kalk Dalarne's wohl nur als ein solcher Ausläufer aufzufassen ist, der sich in die westliche

[1]) Die ausserordentlich grosse petrographische Uebereinstimmung des besonders an Bronteus reichen Leptaena-Kalks von Ofvanmyra-Westanå mit böhmischen Silurgesteinen aus der Gegend von Konjeprus legt mir den Gedanken nahe, dass man vielleicht auch im böhmischen Silur nicht vergeblich nach Siphoneen suchen wird und dass der aus mancherlei faunistischen Uebereinstimmungen für gewisse Abschnitte sich ergebende Zusammenhang des skandinavischen und böhmischen Silur auch hierin sich kundthun könnte.

[2]) loc. cit.

Graptolithen-Entwicklung keilartig einschiebt. Den in Schweden beliebten und bequemen Ausdruck „Ostseekalk“ aber sollte man nur im Nothfall in so allgemeinem Sinne anwenden, jedenfalls aber, wenn irgend möglich, hinzufügen „vom Alter des Macrourus-Kalk, der Wesenberger, der Lykholmer Schicht“. Der letztgenannte dürfte sich in der Regel schon durch seine graue oder weisse Färbung von den röthlichen und gelben Wesenberger-Ostseekalken unterscheiden. Die Palaeoporellen-Gesteine in Zukunft noch als Ostseekalk zu bezeichnen, dürfte sich nunmehr auch bei oberflächlicher Beobachtung leicht vermeiden lassen.

Aus allen diesen und den vorher angeführten Thatsachen geht aber hervor, dass zur Zeit des obersten Untersilur die Siphoneenentwicklung in höchster Blüthe stand, über das ganze skandinavisch-baltische Silurgebiet von Dalarne und Oeland bis nach Esthland hinein sich erstreckte und Veranlassung gab zur Bildung gewaltiger Gesteinskomplexe, deren Mächtigkeit wir besonders an der Massenhaftigkeit der entsprechenden über die norddeutsche Ebene verstreuten phytogenen Geschiebe ermessen können.

Während man nun also im allgemeinen wird sagen dürfen, dass die Palaeoporellen-Facies der Vermiporellen-Entwicklung folgte, freilich ohne die Letztere ganz zu unterdrücken und zu verdrängen, ist dieses Verhältniss doch nicht durchweg gültig. Denn es giebt auch Vermiporellen-Gesteine, die offenbar mit dem Palaeoporellen-Gestein gleichaltrig sind und zwar sind es Geschiebe, die petrographisch durchaus mit dem häufigen Palaeoporellen-Gestein übereinstimmen und z. Th. auch Fossilien des Leptaena-Kalks enthalten. Manchen dieser Vermiporellen-Gesteine ist eigenthümlich, dass die Vermiporellen schichtenweise angeordnet und bisweilen derart zu dünnen Schichten zusammengepresst sind, dass jede erkennbare Spur der Algen verloren gegangen und ein feinkrystallinischer heller Marmor entstanden ist, der nun durch die weniger gründliche Umänderung einzelner Partieen seinen Zusammenhang mit dem Vermiporellen-Gestein des Leptaena-Kalks erkennen lässt und grosse Aehnlichkeit mit archäischen Urkalken bekommen kann.

Nach diesen etwas jüngeren Vermiporellen-Gesteinen zu urtheilen scheint also die Vermiporellen-Facies die zähere gewesen zu sein, die in einem Theile des Balticums die herrschende blieb. Hierauf deutet auch ein anderes eigenthümliches Verhalten gewisser untersilurischer Vermiporellen-Gesteine zu Gesteinen von unzweifelhaft obersilurischem Alter hin. Diese letzteren, als Geschiebe in Schleswig-Holstein auftretenden Kalke schliessen sich direkt an diejenigen der Lykholmer Schicht an, welche keine lithographensteinartig dichte, sondern eine

feinkörnig-krystallinische Grundmasse besitzen und gleichmässig grau oder gelblichgrau gefärbt sind; sie sind petrographisch nicht von jenen zu unterscheiden, enthalten aber ausser den Vermiporellen obersilurische Fossilien wie Stricklandinia lens Sow., Bumastus barriensis Murch., Encrinurus punctatus L., Platyceras cornutum und noch eine ganze Reihe anderer. Allerdings sind die Vermiporellen in diesen obersilurischen Stricklandinia-Kalken bei weitem nicht mehr in der allgemeinen Massenhaftigkeit wie in den untersilurischen Gesteinen enthalten; sie fehlen sogar in einzelnen gänzlich, in anderen treten sie nur vereinzelt auf und nur wenige erweisen sich als hauptsächlich oder ganz aus den Röhren der Kalkalgen oder deren Fragmenten zusammengesetzt. Sie sind aber trotzdem von besonderer Wichtigkeit, weil hier ein allmählicher Uebergang vom Unter- zum Ober-Silur stattfindet und weil wir in ihnen die letzten Reste der mächtigen Siphoneenentwicklung vor uns haben, die, rasch anschwellend, in den obersten Schichten des Untersilur den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichte, um dann schnell von ihrer Höhe herabzusinken und rasch, wie sie gekommen, wieder gänzlich zu verschwinden. Es mag noch bemerkt werden, dass das charakteristischste Fossil dieser obersilurischen Vermiporellen-Kalke, Stricklandinia lens Sow., bisher weder in anstehendem Gestein des schwedischen noch dem des baltischen Obersilur beobachtet und auch als Geschiebe bisher nur einmal in Westpreussen in einem petrographisch ganz abweichenden Gestein gefunden worden ist. Auf Gotland, wo statt ihrer Stricklandinia lirata die Mergelkalke der Schicht b Lindström's charakterisirt, ist keine Spur solcher Gesteine zu finden und erst weiter nach Westen, im Christiania-Silurgebiet und in England ist Stricklandia lens eine häufige und leitende Form.

In jüngeren Silurgesteinen als den obersilurischen Stricklandinia-Kalken habe ich Anhäufungen von Siphoneenresten nicht beobachtet, abgesehen von dem vereinzelten Fund der a. a. O. ausführlicher beschriebenen Arthroporella catenularia Stoll. in obersilurischem Korallenkalk. Doch ist das skandinavisch-baltische Obersilur nicht etwa arm an Kalkalgen und an Gesteinen, die vorwiegend unter Mitwirkung solcher gebildet wurden, vielmehr haben wir die interessante Thatsache zu constatiren, dass nicht lange nach dem Verschwinden der Palaeoporellen- und Vermiporellen-Facies eine andersartige Kalkalgen-Entwicklung zu rascher Blüthe gelangte, welche jene gewissermassen ablöste, ohne dass man freilich mit Sicherheit sagen könnte, dass sie es gewesen sei, welche jene verdrängte. Es ist die Kalkalgen-Entwickelung der Girvanellen, eigenthümlicher Formen, die man, wie oben auseinandergesetzt, an die lebenden Codiaceen angereiht hat. Diese Girvanellen-Facies, deren Vorhandensein im Gebiete des Balticums ich zuerst an ober-

silurischen Geschieben Schleswig-Holsteins erkannte und in der Folge auch an den anstehenden obersilurischen Ablagerungen Schwedens nachweisen konnte, zeigt sich in ihren ersten Anfängen schon im Palaeoporellen-Gestein des Leptaena-Kalks; in den zahlreichen Dünnschliffen, die ich von diesem Gestein anfertigte, sieht man hin und wieder die schlauchförmigen Zellfäden der Girvanellen als Ueberrindungen der Palaeoporellen und anderer Fossilien; sodann erscheinen sie wieder wie es scheint, nach einer Unterbrechung in dem Schichtencomplex Gotland's, der Lindström zufolge als c bezeichnet wird; aus ihm führt Lindström in seiner „list of upper Silurian fossils" Girvanella problematica Nich. und Etheridge auf und ich kann diese Angabe aus eigener Erfahrung bestätigen, indem ich hinzufüge, dass es sich hier nach meinen allerdings nur kurzen Beobachtungen nur um ganz vereinzelte Knollen handelt, die den Mergelkalken von c eingelagert sind. In den höheren Schichten des Obersilur erreichen dann die Girvanellen eine ganz gewaltige Höhe der Entwicklung, die sich sehr wohl derjenigen der Vermiporellen und Palaeoporellen des Untersilur an die Seite stellen lässt, wenn auch ihre Dauer noch kürzer bemessen ist, als die der untersilurischen Siphoneenfacies. In anstehendem Gestein des Obersilur erkannte ich das massenhafte Auftreten der Girvanellen zuerst auf dem schwedischen Festland bei Bjersjölagård in Schonen in Kalken, die dort den Cardiola-Schiefer überlagern. Die Kalke erwiesen sich als zum grossen Theil aus den Knollen der Girvanellen zusammengesetzt. Der Mehrzahl nach sind es rundliche Knollen, deren mikroskopisch feines, concentrisch-schalig gelagertes Fadengeflecht kleine Fossilfragmente umschliesst, aber oft sind es nur dünne Ueberzüge und Ueberrindungen, Inkrustationen vollständiger Fossilien, besonders von Crinoiden-Stieltheilen, von Bryozoen und Brachiopoden, wodurch oft längliche oder gar verzweigte Formen entstehen, die noch mehr oder weniger deutlich die Form des umschlossenen Fossils wiederspiegeln. Die übrigen Fossilien des Girvanellen-Gesteins von Bjersjölagård lassen eine grosse Uebereinstimmung mit denen des Lindström zufolge mit d bezeichneten gotländischen Schichtencomplexes erkennen, eine Thatsache, die in stratigraphischer Beziehung von Bedeutung ist. Der Schichtencomplex d auf Gotland und zwar im südlichen Theile der Insel umfasst nämlich die bekannten Sandsteine und Oolithe, sowie die durch längliche Wülste und rundliche Knollen ausgezeichneten sogenannten Phaciten-Kalke. Die Knollen und Wülste haben sich nun als aus dem Fadengeflecht der Girvanellen bestehend erwiesen. Dieser Umstand, welcher den nahen Zusammenhang der norddeutschen Girvanellen-Kalke mit den Phaciten-Kalken und Oolithen Süd-Gotlands klar erkennen liess, sowie die andere Thatsache, dass die Mehrzahl

der in Schleswig-Holstein und vermuthlich auch im übrigen Norddeutschland häufigen Girvanellen-Gesteine nicht den petrographischen Charakter des anstehenden Gesteins von Bjersjölagård in Schonen an sich tragen, liessen mich schon früher vermuthen, dass für unsere Geschiebe vor allem Gotland und benachbarte Gegenden als Heimatsgebiet anzusehen sei. Daher war ich nicht erstaunt, bei einem Besuch Gotland's im August 1896 diese Vermuthung bestätigt zu sehen, wohl aber über die Massenhaftigkeit, mit der die Girvanellen dort auftreten, wie darüber, dass eine so augenfällige Erscheinung bisher nicht richtig erkannt resp. gedeutet worden war. Sowohl im südlichen Sandsteingebiet, wie in den mittleren Kirchspielen der Insel, als auch besonders im Norden, im Wisby-Gebiet, bestehen mächtige Gesteinscomplexe ganz oder zum grösseren oder kleineren Theil aus den zusammengehäuften Knollen und Wülsten der Girvanellen, und es hat durchaus den Anschein, als wenn es ein gleichbleibender Horizont ist, in dem die Girvanellen den Höhepunkt ihrer Entwicklung erlangen, während vielleicht nach unten und oben das erste Auftreten, resp. das Absterben derselben Schwankungen unterworfen ist. Im Süden Gotlands sind es die Oolithe, mit denen die Girvanellen-Bänke eng verknüpft sind, so eng, dass sie mit denselben einen untrennbaren Horizont bilden, in der Hauptsache eben den, welcher unter dem Buchstaben d zusammengefasst wird; auch der nächstfolgende, als e bezeichnete Horizont dürfte noch in den Bereich der üppigen Girvanellen-Entwicklung fallen, während die höheren Schichten ganz oder fast ganz frei von diesen Kalkalgen zu sein scheinen. Ganz analog steht es im nördlichen Gotland, speziell im Wisby-Gebiet, wo es ebenfalls den Schichtencomplexen d und e angehörige Gesteine sind, die aus Girvanellen bestehen. In ungeheuren Mengen kann man dieselben z. B. in den Brüchen der Cementfabrik unmittelbar bei Wisby sammeln, wo sie bald allein, bald mit den Korallen von d vergesellschaft, die Kalksteine zusammensetzen, bald mit Leperditien zusammen entweder im Kalk oder in plattigem Sandsteine auftreten und ebenfalls offenbar in den Horizont e hinaufreichen, wie das nicht seltene Auftreten von Eatonien im Girvanellen-Gestein zeigt. Was aber dem Vorkommen bei Wisby in stratigraphischer Beziehung einen besonderen Werth verleiht, ist, dass auch hier, und zwar z. B. im Wasserfall, die Girvanellen-Kalke mit oolithischen Gesteinen eng verknüpft sind, die die gleichen Fossilien enthalten, wie diejenigen Süd-Gotlands. Man wird daher wohl kaum fehlgehen in der Annahme, dass man es hier mit einem festen Horizont zu thun hat, der auch vielleicht werthvolle Resultate zu liefern vermag in Bezug anf den Vergleich der Schichten Nord- und Süd-Gotlands. Ich halte es, zumal dieser Punkt nicht der

einzige ist, an dem in Nord-Gotland Oolithe auftreten, für ganz ausgeschlossen, dass eine Wiederholung der Oolith- und Girvanellen-Entwicklung, wie man sie nach der Auffassung F. Schmidt's über den Aufbau Gotlands annehmen müsste, den thatsächlichen Verhältnissen entspricht; denn mit den Oolithen und Girvanellen müssten dann auch die sie begleitenden Fossilien sich wiederholen. Auch aus anderen, hier nicht zu erörternden Gründen kann ich mich der Auffassung F. Schmidt's nicht anschliessen, ohne darum in jeder Beziehung derjenigen G. Lindström's beizutreten. Ich zweifle nicht, dass die bevorstehenden Veröffentlichungen der schwedischen geologischen Landesuntersuchung den alten Streit endgültig entscheiden und, was speciell die Girvanellen-Facies anlangt, die verhältnissmässig natürlich wenigen Beobachtungen, die ich im Laufe eines 14tägigen Aufenthalts auf Gotland machen konnte, erheblich erweitern und ergänzen und das Auftreten der Girvanellen-Gesteine sowohl als ein ganz allgemeines, wie als ein an einen bestimmten Horizont gebundenes erkennen werden; auch in betreff der Oolithe vermuthe ich, dass sich ihr Vorkommen als ein viel häufigeres und allgemeineres auf Gotland ergeben wird.

Die Häufigkeit der Girvanellen-Gesteine in Schleswig-Holstein ist bei der Massenhaftigkeit, in der diese Gesteine in Schonen und auf Gotland auftreten, eine sehr erklärliche Erscheinung. Unsere Geschiebe tragen theils den Charakter der blaugrauen Mergel- und Crinoidenkalke von Bjersjölagärd, theils den der gelblich gefärbten, nur im frischesten Zustande ebenfalls bläulichen Gesteine von Süd-Gotland, theils die helle, bisweilen blassrothe Färbung der Girvanellen-Kalke Nord-Gotlands; die letzteren enthalten in der Regel auch Korallen und Eatonien ganz wie das anstehende Gestein der Umgegend von Wisby.

Einige Geschiebe von Girvanellen-Gestein weichen in ihrem petrographischen wie faunistischen Charakter von den übrigen ab. So enthält z. B. Stromatoporen-Kalk und Leperditien-Gestein vom Oeseler Habitus öfter Girvanellen als Ueberrindungen von Stromatoporen-Stückchen; besonders ein blaugraues Mergelgestein mit zahlreichen Exemplaren der auf Oesel in der oberen Oesel'schen Zone K vorkommenden Leperditia gregarea Kiesow ist ganz als Girvanellen-Gestein entwickelt. Ich vermuthe daher, dass auch dem ostbaltischen Obersilur, und zwar der Zone K Oesel's, die Girvanellen-Facies nicht fehlen wird und dass eine darauf gerichtete Prüfung der entsprechenden Gesteine vielleicht dort dieselbe Häufigkeit des Auftretens ergeben wird wie in Schonen und auf Gotland. Das von Bornemann erwähnte, mit seiner Siphonema incrustans erfüllte Geschiebe von Almenhausen in Ostpreussen, ist höchst wahrscheinlich nichts anderes, als ein von Oesel stammendes Girvanellen-Gestein, und wie erst neuerdings die Häufigkeit

der Geschiebe von Girvanellen-Gestein in solchen Gebieten Nord-Deutschlands erkannt worden ist, die ihr Geschiebematerial ganz vorwiegend vom schwedischen Festlande oder westlichen Theilen des Balticums bezogen haben, so wird man sie vermuthlich auch bald in solchen erkennen, die ihr Material vorzugsweise von Oesel erhalten haben.

Nach allem dem darf man annehmen, dass die Girvanellen-Facies des Obersilur einen nahezu ebenso grossen Bezirk umfasste, wie die Siphoneenfacies des Untersilur, und dass sie sich zur Zeit ihres Höhepunktes ziemlich ununterbrochen vom schwedischen Festlande über Gotland bis nach Oesel hin erstreckte. Nach Westen hat diese Algenvegetation zweifellos noch weiter gereicht, denn aus schottischem Silur ist Girvanella problematica durch Nicholson und Etheridge überhaupt zuerst bekannt geworden und zwar zunächst aus den wahrscheinlich noch untersilurischen Schichten des Craighead limestone des Girvandistrikts in Ayrshire und späterhin durch Wethered [1]) aus dem obersilurischen Horizont des Wenlock limestone. Nach dem Vorkommen im Girvandistrikt hat sie auch ihren Namen Girvanella erhalten. Eine mir vorliegende Probe des dortigen Gesteins stimmt vollständig mit dem Vorkommen von Bjersjölagård überein, scheint ja aber, nach den Angaben über die begleitenden Fossilien des Craighead limestone, nicht unerheblich älter zu sein, so dass man vielleicht annehmen darf, dass die Einwanderung der Girvanellen von Osten, von Schottland her nach Skandinavien stattgefunden hat; damit stimmt das erste Auftreten der Girvanellen im obersten Untersilur Skandinaviens, dem Palaeoporellen-Gestein des Leptaena-Kalks, welches nur wenig jünger als der Craighead limestone sein kann, überein. In den höheren Schichten des skandinavischen Obersilur erreichte dann die ostwärts fortschreitende Girvanellen-Vegetation den Höhepunkt ihrer Entwicklung, um dann ebenso plötzlich zu verschwinden, wie die untersilurische Siphoneenfacies in den Stricklandinia-Kalken des untersten Obersilur. Eine solche ostwärts fortschreitende Entwicklung würde es auch erklären können, wenn die Girvanellen-Facies auf Oesel in etwas höherem Niveau Auftritt als auf Gotland, wie es nach ihrem Vorkommen in Geschieben vom Alter der oberen Oesel'schen Schicht K als möglich erscheint.

[1]) On the microscopie structure of the Wenlock limestone. Quarterly Journ. geol. Soc. London 1893 pag. 236 Taf. VI.

Einige neue Sedimentärgeschiebe

aus

Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten

von

Dr. **E. Stolley.**

I. Cambrische Geschiebe.

1. Untercambrischer Sandstein mit Discinella Holsti Moberg.

Der jüngst von Moberg [1]) aus dem Gebiete des Kalmarsundes beschriebene alt-cambrische Sandstein mit Discinella Holsti kommt, wie zu erwarten, auch in Norddeutschland als Geschiebe vor. Ein wohlgeschichter grünlicher Sandstein mit viel Glaukonit und Muscovitblättchen der vollständig der Beschreibung Moberg's von seinem Typus a entspricht, enthält wohlerhaltene Schalen von Discinella Holsti; einige Exemplare lassen in aller Deutlichkeit die charakteristischen Muskeleindrücke im Innern erkennen. Gefunden am Strande bei Boltenhagen in Mecklenburg durch Herrn Dr. Struck in Lübeck.

Ein zweiter Block, weniger vollkommen geschichtet, mit spärlicheren Glaukonitkörnern und Glimmerblättchen, durch Eisen etwas gelblich gefärbt, enthält schlecht erhaltene Exemplare einer Acrothele, Hyolithen und zahlreiche ? Volborthellen. Die Acrothele, deren Schale in eine rostbraune Substanz umgewandelt ist, stimmt mit Moberg's in Fig. 9 abgebildeter Form überein; die Hyolithen sind langgestreckt und scheinen mit der Art ident zu sein, die Moberg pag. 16 (118) als Hyolithus sp. erwähnt, wie überhaupt auch das ganze Gestein mit dem dort beschriebenen übereinzustimmen scheint. Auf den Schichtflächen liegen sehr zahlreiche längliche, schwach konische Körper, die unzweifelhaft organischen Ursprungs sind und von Moberg ebenfalls in den gleichen Sandsteinen beobachtet wurden. Ich halte die

[1]) Om en nyupptäckt fauna i block af kambrisk sandsten (Geol. Fören. Förhandl. 1892 Bd. XIV H. 2).

Ansicht Moberg's, dass es sich um das Genus Volborthella handelt, welches von F. Schmidt aus der Olenellus-Zone Esthlands beschrieben wurde, für die wahrscheinlich richtige.

Ein drittes Geschiebe, welches ich schon früher [1]) erwähnt habe, dürfte auch am besten hier anzuschliessen sein; es ist grün, sehr deutlich geschichtet und nähert sich sehr den von Oeland bekannten Geschieben des grön skiffer. Dasselbe enthält eine Acrothele, eine andere Art wie die des vorher erwähnten Gesteins, und schlechte Hyolithen.

Die Heimath dieser drei Geschiebe ist ohne Zweifel im Gebiet des Kalmarsundes zu suchen. Sie werden sich mit der Zeit wahrscheinlich als garnicht so selten erweisen, doch ist genaue Beobachtung nothwendig, da die kleinen Discinellen sehr leicht dem Auge entgehen. Auch ein Theil unserer Mangansandsteine dürfte hierher gehören, während ein anderer sich durch das Vorkommen von Paradoxides Tessini als mittelcambrischen Alters erweist.

2. Ein eigenthümliches cambrisches Geschiebe, von Herrn Oberlehrer Peters in der Umgegend Kiel's gesammelt, besteht zu einem Theil aus hartem, splittrigen Sandstein vom Charakter des Oeländer Tessini-Sandsteins und enthält auch Paradoxides-Reste, die freilich zu mangelhaft sind, um mit Sicherheit als solche des Paradoxides Tessini bestimmt werden zu können; zum anderen Theil besteht es aus braunem, feinkrystallinischen Stinkkalk mit zahlreichen Exemplaren von Agnostus pisiformis L. Dies Verhalten erinnert an dasjenige der cambrischen Zonen in Nerike, wo ich selbst bei Hjortsberga in einem und demselben Block Acrothele granulata Linrs. der Oelandicus-Zone, Acrothele coriacea Linrs., Orthis exporrecta und O. Lindströmi der Forchhammeri-Zone und Agnostus pisiformis in Menge sammelte. Ein ganz entsprechendes Vorkommen erwähnt Linnarsson [2]) von Hjulsta in Nerike, wo an einem Kalksteinstück eine Partie aus grüngrauem Kalk mit Paradoxides Tessini und Ellipsocephalus muticus Ang. und der übrige Theil aus dunklem Stinkkalk mit Agnostus pisiformis L. bestand; ein anderer derartiger Block enthielt in dem Stinkkalk Acrothele coriacea Linrs., Orthis sp. und Phosphoritknollen. Linnarsson nahm an, dass der dunklere Stinkkalk auf Spalten und anderen Höhlungen in den graugrünen Kalk hinuntergeschlämmt worden sei. Doch scheint mir der vorzügliche Erhaltungszustand aller Fossilien meines Stückes, insbesondere der zarten Schalen von Acrothele und Orthis dieser Erklärung zu widersprechen; auch in den widerstreitenden

[1]) Archiv für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins, Band 1, Heft 1, pag. 130, 1895.

[2]) Öfversigt af Nerikes öfvergångs bildningar (Öfvers. af K. V. A. Förhandl. Nr. 5, 1875, Sveriges Geol. Undersökn. Ser. C Nr. 21, pag. 28).

Erklärungen, die neuerdings von J. G. Andersson [1]) und H. Hedström [2]) über ähnliche Erscheinungen gegeben worden sind, habe ich hinreichenden Aufschluss über dies Vorkommen nicht finden können.

3. Cambrischer Alaunschiefer von Voorde bei Kiel enthält Agnostus intermedius Tullb., eine Art, die bei Andrarum in grosser Menge in einer dünnen Schieferlage der Tessini-Zone auftritt und ausserdem nur in losen Blöcken bei Tosterup in Schonen gefunden ist. Das Geschiebe dürfte daher aus Schonen (Andrarum) stammen.

4. Ein weisser, mürber, dünnschichtiger Sandstein vom Braderup-Kliff auf Sylt enthält Agnostus gibbus Linrs. in Menge und daneben Pygidien von Paradoxides Tessini Brongn. Es entspricht ohne Zweifel der Tessini-Zone, doch kenne ich ein entsprechendes Gestein aus Schweden nicht.

5. Obercambrischer Schiefer enthält Clonograptus tenellus Linrs. und Lingula sp. n. Die erstere Form charakterisirt eine Schieferlage am Hunneberg in Westgothland, die noch der Peltura-Zone angehören sollte. Nach den neueren Untersuchungen Moberg's [3]) scheint der Tenellus-Schiefer jedoch nicht unter, sondern über dem Dictyonema-Schiefer zu liegen und auch in Schonen ein Aequivalent zu besitzen, wenn auch Clonograptus tenellus selbst dort noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden ist. Das Geschiebe wurde von Herrn Dr. Struck am Brothener Ufer bei Travemünde gesammelt.

II. Silurische Geschiebe.

1. Gestein der Ceratopyge-Region.

Ausser den glaukonitreichen Geschieben des Ceratopyge-Kalks mit Orthis Christianiae Kjerulf und anderen Fossilien dieser Zone liegt mir ein sehr merkwürdiges Gestein aus der Umgegend von Kiel vor, welches, ursprünglich wohl ein eisenreiches Thongestein, durch Verwitterung in einen intensiv gelb gefärbten wahren Eisenocher umgewandelt ist, stark abfärbt und schon bei leiser Berührung in ein feines Pulver zerfällt. Das Geschiebe enthält eine ganze Reihe von Fossilien, die als Steinkerne erhalten, doch sehr wohl bestimmbar sind, freilich schon durch leiseste Berührung zerstört werden. Es gelang, durch sorgfältige Präparation freizulegen:

---

[1]) Ueber cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden. (Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, Nr. 4 vol. II part 2, 1895).

[2]) Till frägan om fosforitens uppträdande och förekomst i de geologiska formationerna. (Geol. Fören. Förhandl. Bd. 18 Heft 7, Stockholm 1896.)

[3]) Om skiffern med Clonograptus tenellus, dess fauna och geologiska älder. (Geol. Fören. Forhandl. 1892 Bd. XIV H. 2.)

Niobe sp. (cf. insignis),	Ceratopyge forficula,
Shumardia pusilla,	Megalaspis sp.,
Symphysurus augustatus,	Agnostus Törnquisti,
Cheirurus foveolatus,	Orthis Christianiae Kj. typ.

Shumardia pusilla ist eine besonders für die untere Abtheilung der Ceratopyge-Region, den Ceratopyge-Schiefer, charakteristische Art, und ist in diesem meines Wissens in Schweden bisher nur auf Oeland bei Ottenby [1]) und bei Fågelsång in Schonen [2]) beobachtet worden; an letzterer Lokalität ist dem Ceratopyge-Schiefer eine backsteinkalkartige Gesteinsbank eingelagert; doch stimmt auch das Gestein dieser durchaus nicht mit unserem Geschiebe überein; dagegen erwähnt Brögger [3]), dass im Christiania-Gebiet die Kalksteinellipsoide des Ceratopyge-Kalks bei der Verwitterung eine gelbe Verwitterungskruste annehmen. Vielleicht ist unser Geschiebe das Verwitterungsprodukt eines solchen Ceratopyge-Kalks, der demnach ebenso auch in Schweden vorkommen müsste.

2. Gestein der Strophomena Jentzschi-Zone.

Geschiebe der von J. G. Andersson jüngst [4]) im Asaphus-Kalk Oeland's und als Geschiebe auf Oeland (bei Stenåsa), Gotland (Källunge), Gotska Sandön und (nach Gagel und Pompeckj) in Ostpreussen nachgewiesenen Zone der Strophomena Jentzschi Gagel kommen auch in Schleswig-Holstein vor. Ein hellgrauer Kalk mit im allgemeinen ziemlich spärlich eingesprengten, doch in einzelnen wurmröhrenartigen Partien massenhaft angehäuften Glaukonitkörnern enthält ausser mehreren Exemplaren der Strophomena Jentzschi noch Orthisina plana Pander; ein ähnliches Gestein mit ganz vereinzelten Glaukonitkörnern enthält ausser Strophomena Jentzschi noch Orthisina concava v. d. Pahlen. Diese begleitenden Fossilien bestätigen also durchaus die Vermuthung J. G. Andersson's, dass seine Geschiebe dem unteren ölandischen Asaphuskalk entsprächen, eine Vermuthung, die ja durch den Fund der Strophomena Jentzschi in anstehendem Gestein von Hälludden, Byerum und Horn auf Oeland zur Thatsache erhoben wurde. J. G. Andersson nimmt für seine phosphoritführenden Geschiebe das mittelbaltische Silurgebiet als Heimath in Anspruch. Trotz des Fehlens der Phosphorite in unseren Geschieben dürften dieselben doch wohl aus dem gleichen Gebiete stammen.

---

[1]) J. Chr. Moberg: Om en afdelning inom Ölands dictyonemaskiffer etc. (Sveriges geolog. Undersökning Ser. C. Nr. 109, Stockholm 1890 pag. 4.)

[2]) J. Chr. Moberg: Geologisk vägvisare inom Fogelsångstrakten pag. 26, Lund 1896.

[3]) Die silurischen Etagen 2 und 3 pag. 14, Christiania 1882.

[4]) loc. cit. pag. 69 ff.

3. Rother Mergelkalk der Trinucleus-Zone enthält:
   1. Leptaena quinquecostata M'Coy.
   2. Orthis aff. calligramma Dalm.,
   3. „ Actoniae Sow.,
   4. „ cf. testudinaria Dalm.,
   5. Ampyx Portlocki Baer., (= A. tetragonus Ang. var. gigas Linrs.).

Das Alter des Gesteins, welches dem unteren rothen öländer Orthocerenkalk recht ähnlich ist, wird durch die genannten Fossilien als das der Trinucleus-Zone festgesetzt. Rother Trinucleusmergel ist als obere Abtheilung dieser Zone in Dalarne, West- und Ost-Gothland entwickelt; doch möchte ich keines dieser Gebiete als Heimath der Geschiebe ansehen, da auch auf Oeland solche rothe und grüne Mergelkalke als Geschiebe auftreten, die nach J. G. Andersson[1]) der Trinucleus-Zone entsprechen und petrographisch noch genauer mit unseren Geschieben übereinzustimmen scheinen als das anstehende Gestein von Dalarne, West- und Ostgothland. Mir liegen 3 solche Geschiebe aus der Umgegend von Kiel vor.

Auch der in Dalarne und Ostgothland an der Basis der Trinucleus-Zone liegende sog. Masurkalk, ein Gestein von sehr eigenthümlichem Charakter, ist als Geschiebe vertreten. Lithographensteinartig dichte Gesteinspartien, ganz vom Charakter des Wesenberger Gesteins, wechseln mit solchen von feinkrystallinischem Habitus ab, so dass weniger ein „knolliger", wie Törnquist[2]) sich ausdrückt, als ein „conglomeratartiger" Charakter, wie Hedström[3]) sagt, oder, wenn die dichten Gesteinspartien eckig umgrenzt sind, ein breccienartiger Charakter des Gesteins entsteht. Das Ganze wird von weissen Kalkspatadern durchzogen. Bei der Aehnlichkeit der dichten Gesteinspartien mit dem Wesenberger Gestein resp. gewissen Abarten des sog. Ostseekalks ist es wohl kein zufälliges Zusammentreffen, dass sich der Masurkalk Dalarne's und Ostgothlands zur selben Zeit ablagerte, als in östlicheren Gebieten die Bildung der Wesenberger Zone begann. Ebenso wenig wie das anstehende Gestein, enthalten auch die schleswig-holsteinischen Geschiebe des Masurkalks bestimmbare Fossilien.

4. Oolithischer Kalk aus der Zone des schwedischen Brachiopodenschiefers.

---

[1]) Öfversigt af K. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1893, Nr. 8, pag. 526.

[2]) Öfversigt öfver Bergbygnaden inom Siljansområdet i Dalarne (Sveriges Geolog. Undersökning Ser. C Nr. 57 pag. 21, 1883).

[3]) Till frägan om fosforitlagrens uppträdande och förekomst i de geologiska formationerna (Geol. Foren. Förhandl. Bd. 18 Heft 7, 1896 pag. 619).

Am Ufer des Wettern in Ostgothland lagert bei Råsnäs über dem rothen Trinucleusmergel ein grauer, z. Th. conglomeratartiger Kalk, in dem stellenweise zahlreiche Knollen von rothem oder grünem Trinucleusschiefer eingelagert liegen [1]). Die Lagerung sowie die Fossilien desselben ergeben seine Zugehörigkeit zum „Brachiopodenschiefer", obwohl die petrographische Ausbildung weit verschieden ist von derjenigen, welche diese Zone in der Regel besitzt. Ein Theil dieses Kalkes, den ich im Herbst 1897 dort sammelte, erwies sich bei genauerer Beobachtung als ein Oolith, in dem mehr oder minder zahlreich Crinoidenfragmente liegen; auch Korallen sind nicht selten. Doch ist dieser Oolith von dem gothländischen verschieden. Ganz übereinstimmende Geschiebe sammelte ich bei Kiel; auch sie besitzen die gleiche oolithische Struktur, eingelagerte Mergelknollen, sind theils mehr theils minder reich an Crinoidenfragmenten und enthalten einige spezifisch nicht sicher bestimmbare Fossilien: Korallen, Leptaena sp., Rynchonella cf. borealis. An der Identität der Gesteine ist kaum zu zweifeln. Diese Geschiebe sind die ersten bisher aus Norddeutschland bekannt gewordenen aus der Zone des schwedischen Brachiopodenschiefers und ihre Heimath ist wohl unzweifelhaft in Ostgothland im Gebiete des Wettern zu suchen, da man vom ganzen übrigen Festlande kein entsprechendes Gestein und überhaupt, meines Wissens, keinen einzigen untersilurischen Oolith kennt. Ein oolithisches Gestein untersilurischen Alters scheint ausserdem nur noch auf Oeland vorzukommen, wo nach J. G. Andersson [2]) bei Hälludden und Byerums Sandvik im unteren Theile des glaukonitreichen Asaphuskalks eine Schicht dunkeln Kalksteins mit oolithartigen Körnern auftritt, welche unter dem Mikroskop eine sehr deutlich konzentrische Struktur zeigen.

5. Gesteine der Oelander Facies mit Leptaena Schmidti Tqt.

Neben den häufigen Algenkalken des jüngsten Untersilur und den seltenen Geschieben von Leptaenakalk des Dalarner Habitus kommen selten auch Geschiebe vom Charakter der von J. G. Andersson [3]) auf Oeland beobachteten „Kalksteine mit Leptaena Schmidti Tqt." in Schleswig-Holstein vor. Zwar fehlen die Kieselkalke mit dem genannten Brachiopoden bisher, dagegen liegt der grauweisse oder bläulichweisse Kieselkalk mit weissen Crinoidenstielgliedern sowohl in unverwittertem wie in verwittertem Zustande vor. Die Geschiebe stimmen vollständig mit denen Oelands überein; als ihre Heimath ist nach J. G. Andersson das Westbalticum anzusehen.

---

[1]) Beskrifning till kartbladet Motala, pag. 21, Stockholm 1887 (Sveriges geolog. Undersökning, Ser. Aa Nr. 112).

[2]) Bull. of the Geol. Institution of Upsala Nr. 4, Vol. II; Part. 2. 1895.

[3]) Öfversigt af K. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1893 Nr. 8, pag. 536.

III. Triasgeschiebe.

In dem Sitzungsbericht vom 8. Februar 1897 (dieses Heft pag. 77) habe ich eine Anzahl von Geschieben triassischen Alters beschrieben, die z. Th. dem Muschelkalk, z. Th. der Lettenkohle entsprechen. Indem ich auf diese Mittheilung verweise, erwähne ich hier nur noch eines inzwischen neu hinzugekommenen Geschiebes, welches ich kürzlich bei Wellingdorf fand. Dasselbe enthält das wohlerhaltene Gebiss eines Colobodus, wie es scheint, einer neuen Art, da ich dieselbe mit keiner der von Dames in seiner Monographie der deutschen Muschelkalk-Ganoiden [1]) beschriebenen zu identifiziren vermochte; am nächsten steht sie noch Colobodus frequens, wenn anders diese Form nicht eine Kollektivbezeichnung ist. Ausser Colobodus sp. enthält das Gestein an Myophoria orbicularis erinnernde Steinkerne und erweist sich im übrigen als sehr reich an unbestimmbaren Molluskenresten. Petrographisch stimmt es nicht mit Rüdersdorf überein; es ist ein hellgrauer feinkörniger Kalk mit braunen Flecken und theilweise vollkommen dichten Partieen. Er entspricht ohne Zweifel dem Muschelkalk und zwar wohl dessen unterer Abtheilung.

IV. Jurassische Geschiebe.

Die Geschiebe der Juraformation in Schleswig-Holstein [2]) bedürfen sehr der Durcharbeitung; eine solche ist für die Folgezeit auch beabsichtigt; deswegen beschränke ich mich hier auf einige kürzere Mittheilungen.

A. Geschiebe des Lias.

Dieselben sind keineswegs so selten, wie in der Regel angenommen wird, doch ihre Einschlüsse meistens sehr mangelhaft. Am häufigsten sind Sphärosiderite mit Pflanzenresten, die vielleicht z. Th. noch dem Rhät Schonens, z. Th. aber ohne Zweifel dem Bornholmer Lias entsprechen; bald sind diese Sphärosiderite mehr thonig, bald mehr sandig, bald sind es mehr Conglomerate von erbsengrossen Quarzkörnern. Sind bestimmbare Pflanzenreste, wie Gingko, Schizoneura, Nilssonia, Pterophyllum, Cladophlebis, nicht vorhanden, so kann leicht eine Verwechselung mit miocänen Sphärosideriten eintreten, die z. Th. petrographisch genau ebenso aussehen und auch Holz und unbestimmbare Blattreste enthalten.

Ausser den Sphärosideriten kommen seltener graue, oder bläulichgraue, ausserordentlich harte und zähe Sandsteine vor, die gewöhnlich

[1]) Palaeontolog. Abhandlungen von Dames und Kayser, Bd. 4 Heft 2, Berlin 1888.

[2]) cf. C. Gottsche: Die Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein, pag. 32—39, Yokohama 1883.

ganz unbestimmbare Holzstücke oder Höhlungen, in denen solche sassen, enthalten. Ganz übereinstimmende Sandsteine sammelte ich auf Bornholm bei Hasle.

Eines der Sandstein-Geschiebe, von Herrn Dr. Struck in Lübeck bei Zarrenthin gesammelt, enthält ausserdem wohl erhaltene Wedel von Pterophyllum aequale Brongniart, einer Form des Hör-Sandsteins.

Kaum seltener als die pflanzenführenden Geschiebe des Lias sind solche mit Molluskenresten. Der unteren Abtheilung des unteren Lias entsprechen Sphärosiderite und Sandsteine verschiedener Art. Gottsche macht einige Sandsteine nahmhaft, die von Lundgren mit der Cardinien-Bank des unteren Lias Schonens verglichen wurden. Zum Hör-Sandstein zieht derselbe Autor dagegen mehrere Sandsteingeschiebe, die meiner Ansicht etwas jüngeren Alters sind, indem die Ahrendsburger Sandsteine mit Fischresten, wie ich gleich zeigen werde, dem oberen Lias angehören und auch das braune Sandsteingeschiebe von Ellerbeck mit „Pseudomonotis gregarea Lundgren" der oberen Abtheilung der unteren Lias entsprechen dürfte; denn die Art des Geschiebes stimmt nicht mit Pseudomonotis gregarea des Hör-Sandsteins überein, wohl aber weit besser mit der später von Moberg beschriebenen Pseudomonotis oblonga aus der Lias-Moräne von Rödmölla; auch das Gestein entspricht vollständig dem von Rödmölla, nach Moberg's Angaben zu schliessen; es ist wie jenes ein feinkörniger brauner Sandstein mit kleinen weissen Glimmerblättchen, also sehr von dem Charakter des Hör-Sandsteins abweichend.

Den von Gottsche genannten Sandsteinen mit Ostrea Hisingeri lassen sich solche mit Ostrea Nathorsti an die Seite stellen; ein solcher Sandstein, von Hohwacht, enthält ausserdem in grosser Menge Plicatula suecica Lundgr., Perna aff. sublamellosa Lundgr., Pecten sp. n., Modiola cf. Hofmanni Lundgr., ein anderes noch Pecten Tullbergi und Pleuromyen. Diese Sandsteine sind in der Regel ausserordentlich hart und zäh. Wahrscheinlich in dasselbe Niveau, die Zonen des Psiloceras planorbe und der Schlotheimia angulata, gehören auch Cyrenen-Sandsteine, die zum grössten Theil petrographisch vollständig mit den ersteren übereinstimmen. Mir liegt ungefähr ein Dutzend solcher Sandsteine vor, alle aus der Umgegend von Kiel oder vom Brothener Ufer. Die Cyrenen, mehrere Arten zusammen oder eine allein, erfüllen die Gesteine gewöhnlich in grosser Menge, bisweilen als Steinkerne, bisweilen mit calcinirter Schale, oder auch in wohlbehaltenem Zustande. Ich stelle diese Cyrenen-Sandsteine in den unteren Lias und nicht in den Wealden aus folgenden Gründen. Erstens stimmen sie, wie erwähnt, zum grossen Theil mit unzweifelhaften Liassandsteinen petrographisch überein; sodann sind die Cyrenen nicht mit bekannten Arten des

Wealden ident, und drittens enthält ein Theil der Geschiebe wohl erhaltene und sicher bestimmbare Exemplare der Perna sublamellosa Lundgr. des Hör-Sandsteins. Ich vermuthe, dass eine ganze Reihe bisher für Wealden angesehene Cyrenen-Geschiebe Norddeutschlands mit den hier beschriebenen ident und wie sie unterliasischen Alters sind. So gehört vielleicht die von Gottsche[1]) angeführte „?Muschelbreccae des Wealden" von Bülk mit Cyrena und Perna sp. hierher. Gottsche erwähnt auch, dass Lundgren es für möglich gehalten habe, dass das Bülker Geschiebe eine bisher unbekannte Schicht des Schonischen Lias darstelle. Später scheint Lundgren[2]) eine solche Vermuthung fallen gelassen zu haben, da er 1891 ganz ähnliche Geschiebe mit Cyrenen, Mytilus, Gervillia und Ostrea aus Schonen in den Wealden stellt. Ob diese und welche von den übrigen norddeutschen sog. Wealdengeschieben liasischen Alters sind, kann erst eine erneuerte Prüfung entscheiden; ein Theil der von Deeke[3]) aufgezählten Funde dürfte wohl in den Lias gehören, so z. B. das von diesem Autor erwähnte Geschiebe mit calcinirten Cyrenen, Holz und Ostrea sp. Eine Gesteinsprobe eines solchen verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. Deeke und möchte es für liasisch halten; das gleiche gilt auch für einen Theil der bei Neu-Brandenburg häufigen Cyrenen-Sandsteine. Bei der Altersbestimmung solcher Cyrenen-Sandsteine ist jedenfalls besondere Vorsicht geboten; durch die Schleswig-Holsteinischen Geschiebe aber sehe ich den Beweis geliefert, dass in der That der Schonische resp. baltische Lias eine Brackwassereinlagerung vom Charakter der Wealden-Bildungen enthielt.

Den höheren Schichten des unteren Lias, den Arietenschichten, entspricht ein Sphärosiderit von Loit bei Apenrade, welcher sehr zahlreiche Molluskenreste enthält, darunter Arietites Bucklandi, Tancredia securiformis Dkr., T. elegans Mbg, T. Johnstrupi Lundgr., Avicula inaequivalvis, Avicula sp., Pleuromya cf. Jönnssoni, Astarte cf. scanensis Mbg, Nucula sp., Actaeonina Nathorsti Mbg., Chemnitzia sp., also eine Fauna, die schon stark an der mittleren Lias des südöstlichen Schonens und Bornholms erinnert. Die zahlreich in dem Geschiebe enthaltenen Arieten sind fast ausschliesslich ganz junge Exemplare, doch habe ich an den grösseren keine Unterschiede vom echten Bucklandi erkennen können; viele der kleinen Stücke sind fast glatt und Psilo-

---

[1]) loc. cit. pag. 40.

[2]) Studier öfver fossilförande lösa block, No. 6 (Geol. Fören. Förhandl. Bd. 13 H. 2. pag. 111. Stockholm 1891.)

[3]) Ueber ein grösseres Wealdengeschiebe bei Lobbe auf Mönchgut (Rügen). (Mitth. d. nat. Ver. f. Neu-Vorpommern und Rügen, 20. Jahrgang, 1888). Die mesozoischen Formationen der Provinz Pommern, pag. 28. (Dieselbe Zeitschrift, 26. Jahrgang, 1894.)

ceras-ähnlich und gleichen durchaus der Arietenbrut, die z. B. bei Grigny unweit Metz die obersten Schichten des unteren Lias erfüllt. Diesen letzteren dürfte das Geschiebe in Loit unbedenklich zu parallelisiren sein.

Dem mittleren Lias Schonens und Bornholms entspricht ausser den von Gottsche nahmhaft gemachten Geschieben, einem Thoneisenstein mit Capricorniern, dem Bornholmer Sphärosiderit und losen Stücken des A. spinatus, ein Sphärosiderit von Kiel mit Aegoceras Jamesoni, Avicula inaequivalvis, Pleuromyen, Pecten cf. janiformis u. a. Mollusken; während aber die Amaltheenzone in Schonen und auf Bornholm nicht mehr entwickelt zu sein scheint, liegen mir ausser den von Gottsche genannten losen Stücken des A. spinatus mehrere Geschiebe derselben vor. Zwei derselben, von Ellerbeck und von Klütz in Mecklenburg, sind thonige Kalkconcretionen ganz vom Charakter des bekannten Gesteins der Lamberti-Zone des oberen Kelloway und ganz angefüllt mit einer sehr eigenthümlichen glatten Form des A. margaritatus, die von Quenstedt als A. margaritatus laevis bezeichnet wird, aber so sehr von den normalen Margaritaten abweicht, dass man kaum mehr an einem Zusammenhang mit diesen zu glauben vermag; das Geschiebe von Klütz enthält ausserdem Amaltheus spinatus, Dentalien, Gastropoden und Zweischaler, alle in der denkbar schönsten Erhaltung.

Ferner besitzt das Kieler Museum einen grossen im Nord-Ostsee-Kanal herausgebaggerten Block, einen thonigen Sphärosiderit, welcher eine reine Ammonitenbreccie darstellt. Die Ammoniten, zu tausenden zusammengehäuft und fast alle Jugendexemplare, sind ausserordentlich schlecht erhalten. Fast alle Exemplare scheinen aber demselben Amaltheus margaritatus laevis anzugehören, den die eben genannten Geschiebe enthalten; einige grössere Amaltheen lassen als einzige Schalenskulptur Spirallinien erkennen und erinnern dadurch an Amaltheus Engelhardti, der aber sonst viel grösser zu sein pflegt. Daneben enthält das Gestein einige grosse, besser erhaltene und wohl bestimmbare Exemplare des Amaltheus spinatus; ein Bruchstück dieses Ammoniten lässt auf einen Durchmesser von mindestens 30 cm schliessen, also wohl auf den grössten spinatus, der je bekannt geworden ist. Im Museum für Naturkunde in Berlin sah ich ein ganz ähnliches Geschiebe aus der Ostsee zwischen Doberan und Warnemünde ebenfalls mit A. spinatus, A. Engelhardti, Ammonitenbrut und Belemniten. Unbestimmbare Reste von letzteren, sowie von Gastropoden und Zweischalern enthält auch unser Geschiebe. Beide Geschiebe gehören ohne Zweifel derselben Ablagerung und demselben Ursprungsgebiet im Balticum an. Anstehend sind Amaltheenthone bisher bekannt geworden von der Hermsdorfer Bohrung und von Dobbertin in Mecklenburg, doch

dürfte sich diese Ablagerung noch etwas weiter nach Norden erstreckt haben.

Der obere Lias wird, wie bekannt, hauptsächlich durch die Kalklinsen von Ahrendsburg mit Falciferen repräsentirt, welche zuerst von Meyn [1]) und später von Gottsche [2]) beschrieben wurden. Der erstere sah in den Anhäufungen von Juragestein in der Umgegend von Ahrendsburg die Reste einer zerstörten Jurabildung des Untergrundes selbst. Was die Verbreitung dieser Geschiebe anlangt, so haben Herr Dr. Struck in Lübeck und der Verfasser auch in der Lübecker Enclave Nusse ganz die gleichen Gesteine mit den gleichen Fossilien in grosser Menge gesammelt; sie tragen auch dort ganz wie bei Ahrendsburg den Charakter einer Lokalanhäufung, deren Material nicht weit transportirt ist. Ich kann mich jedoch auf Grund dieses neuen Materials von Nusse sowohl als des alten von Ahrendsburg nicht in jeder Beziehung den Ansichten Gottsche's anschliessen. Zunächst was die Sandsteine anlangt, die Meyn unter Nr. 5 und 7 beschreibt und die Gottsche mit dem Hör-Sandstein identifizirt, so gehört Nr. 5, der Sandstein mit Fischresten auf den Schichtflächen, welcher, wie Meyn hervorhebt, bisweilen ein wahrer Grätensandstein genannt zu werden verdient, nicht in den unteren, sondern in den oberen Lias. Die bei Ritzerau und am Hohen Buchberge unweit Nusse massenhaft vorkommenden Geschiebe dieser Art enthalten zum grossen Theil neben den Fischresten auf den Schichtflächen unzählige Fragmente von Pseudomonotis substriata, dieser für den deutschen Posidonienschiefer so charakteristischen Art, ferner Pecten pumilus, der ebensowohl für den oberen Lias, wie für den Dogger charakteristisch ist, Harpoceras Levisoni Simpson, Harpoceras sp., Belemnites tripartitus und eine Reihe kleiner Gastropoden und Zweischaler, die noch nicht näher bestimmt, z. Th. auch unbestimmbar sind.

Die als Harpoceras Levisoni Simps. bezeichnete Art liegt in einer Anzahl von Exemplaren, meist Bruchstücken vor. Denckmann [3]) vereinigt den für den nordwestdeutschen Posidonienschiefer so überaus charakteristischen H. boreale v. Seebach mit H. Levisoni, während Haug [4]) die beiden Formen getrennt hält. Die holsteinischen Stücke nähern sich durch die Schärfe ihrer Rippen z. Th. dem Arietentypus und weichen dadurch von der v. Seebach'schen Form ab, deren Rippen viel schwächer sind; ein paar Exemplare nähern sich dieser letzteren

[1]) Die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten, pag. 49 (Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen u. s. w. Bd. VIII, Heft 2, pag. 163 Berlin 1887).

[2]) Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w., Beilage-Band III, pag. 641.

[3]) Der Jura in Schleswig-Holstein. (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1867, pag. 41; 1874 pag. 355.

[4]) loc. cit.

Ausbildungsweise. H. Levisoni ist eine Form der unteren Abtheilung des oberen Lias Englands und der Normandie.

Der oberliasische Sandstein ist auch petrographisch eng mit anderen Geschieben des oberen Lias verknüpft, so mit dem Gestein Nr. 2 bei Meyn mit Ammonites communis und Belemnites bipartitus (soll wohl tripartitus heissen). Durch allmähliche Abnahme der sandigen Bestandtheile und Zunahme der kalkigen geht der Sandstein allmählich in diesen geschichteten gelbgrauen Kalkstein über, der z. Th. ausser den genannten Fossilien auch in ebenso grosser Menge, wie der Sandstein, Pseudomonotis substriata enthält. In dem kalkigen Sandstein, der die Mitte zwischen beiden Gesteinen inne hält, beobachtete ich A. communis und Fischreste. Der geschichtete gelbgraue Kalkstein (Nr. 5 Meyn's) ist nun garnicht zu trennen von einem ganz ähnlichen Gestein von meist sehr lockerem Habitus, auf dessen Schichtflächen Harpoceras elegans Sow. bisweilen in Menge liegt, daneben A. communis, Inoceramus dubius und massenhafte plattgedrückte und kaum mehr erkennbare Exemplare von Straparollus minutus Zieten; auch der von Gottsche als Lytoceras cornucopiae Young et Bird bestimmte Ammonit liegt in solchem plattigen Kalk; andrerseits hängen beide Gesteine sehr eng mit den eigentlichen Kalklinsen mit massenhaften Falciferen zusammen, indem manche derselben plattig spalten. Dieser Zusammenhang giebt sich aber am deutlichsten durch die faunistische Uebereinstimmung kund, da die Kalklinsen als häufigstes Fossil Harpoceras elegans Sow. in stark variirenden Formen, daneben Harpoceras aff. Comensis von Buch, A. communis, Inoceramus dubius, Straparollus minutus und Fischreste enthalten. Zu dieser Fauna ist zu bemerken, dass Harpoceras elegans Sow. mit H. concavum der Liste Gottsche's ident ist; nach Brauns[1]) fallen beide Arten zusammen. Haug[2]) dagegen hält sie getrennt und wird damit wohl das richtige getroffen haben; er fasst H. concavum als eine Mutation des H. elegans auf, welche die Zone des Ammonites Sowerbyi charakterisirt, während Harp. elegans dem oberen Lias eigenthümlich ist. Ohne mich weiter auf die Frage nach der Identität der beiden Formen einzulassen, will ich nur bemerken, dass die häufigen Harpoceren von Ahrendsburg und Nusse vollkommen mit den als Harpoceras elegans bezeichneten Formen des norddeutschen Posidonienschiefers übereinstimmen, eine Identität, die auch Herr Oberlandesgerichtsrath Bode in Braunschweig beim Vergleich seines reichen Materials mit den holsteinischen Stücken festzustellen die Güte hatte. Harpoceras cf. Comensis v. Buch ist viel dicker, besitzt viel stärkere

[1]) Brauns: Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland 1869 pag. 107.
[2]) loc. cit.

und regelmässigere Rippen und zwei deutliche Furchen, die den Kiel begleiten. Ganz übereinstimmende Exemplare liegen mir aus dem Toarcien von Clapier und dem rothen Lias des Kammerkar in Nord-Tirol vor. Harpoceras opalinum Rein. habe ich unter allem Material des Kieler Museums nicht feststellen können; ich neige daher zu der Ansicht, dass es sich um eine Verwechselung mit einer Varietät des Harpoceras elegans Sow. handelt, eine Verwechselung, die um so leichter möglich ist, als H. opalinum ohne Zweifel ein naher Verwandter des H. elegans ist und von Haug sogar als eine Mutation desselben aufgefasst wird. Sowohl ganz grosse, wie ziemlich kleine Exemplare dieser variabeln Art können in der Art ihrer Berippung sich der des H. opalinum nähern, ausnahmsweise thun auch mittelgrosse Exemplare das gleiche; doch gleicht kein einziges Stück dem H. opalinum vollkommen. Ich will damit noch nicht einmal leugnen, dass H. opalinum in den holsteinischen Juralinsen vorkomme; dazu bedürfte es einer eingehenden Prüfung des gesammten dort gesammelten Materials; ich halte es sehr wohl für möglich, dass neben Kalklinsen mit Harp. elegans auch solche mit Harp. opalinum vorkommen, aber ich halte es für noch nicht hinreichend erwiesen, dass beide Arten in einem und demselben Stück zusammen vorkommen, und deswegen halte ich die aus einem solchen angenommenen Zusammenvorkommen gezogenen Schlüsse über das Zusammenfliessen von oberem Lias und unterem Dogger im baltischen Jura und über die Nothwendigkeit einer Verschiebung der Liasgrenze in diesem Gebiete für verfrüht. Auch die vollkommene und auffällige petrographische Uebereinstimmung der Kalkgeoden Holsteins mit solchen des subhercynischen Posidonienschiefers scheint mir nicht für die angenommene Verschmelzung der genannten Jurazonen zu sprechen, und da der Posidonienschiefer wie die holsteiner Juralinsen als häufigste Fossilien Harp. elegans, A. commune, Bel. tripartitus, Pseudomonotis substriata, Inoceramus dubius und Straparollus minutus Zieten enthalten, halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass hier im Norden ganz ähnliche Verhältnisse herrschten wie im subhercynischen Gebiet und die Kalklinsen von Ahrendsburg und Nusse keine Schichten des braunen Jura mit in sich begreifen, dass vielmehr Kalklinsen mit H. opalinum, wenn solche überhaupt in Holstein vorkommen, auf eine selbständige Zone des unteren Dogger hindeuten würden. Die Verschiedenheit der Liasgesteine in dem betreffenden Gebiet Holsteins deutet freilich darauf hin, dass es sich um einen Komplex von nicht unbedeutender Mächtigkeit handeln muss, in dem Sandsteine mit plattigen Kalken und Thonen, die Kalklinsen eingelagert enthalten, abwechselten, in dem vielleicht auch die Sandsteine zu unterst, die Thone zu oberst lagen, aber ich muss nach

meinen bisherigen Erfahrungen das Vorkommen von zweifellosen Doggerfossilien in diesen Liasgesteinen in Abrede stellen.

Im übrigen bin ich durchaus mit Meyn der Ansicht, dass es sich in den Geschiebeanhäufungen von Ahrendsburg-Nusse um Reste zerstörter Juraschichten des benachbarten Untergrundes handelt. Dass die gleiche Gesteinsfacies jedoch auch weitere Verbreitung besessen haben muss, dafür zeugt das Vorkommen ganz des gleichen Grätensandsteins mit H. cf. Levisoni bei Kiel und bei Neu-Brandenburg, woher ich ein Stück durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Deecke in Greifswald erhielt; auch das lockere, plattige Kalkgestein mit Amm. communis habe ich einmal bei Kiel gesammelt; bekannt ist ferner das Vorkommen ganz übereinstimmender Kalklinsen mit H. elegans Sow. bei Teterow in Mecklenburg; auch in den ganz ähnlichen Geoden des Dobbertiner Posidonienschiefers ist H. elegans der häufigste Ammonit, fast immer begleitet von Inoceramus dubius und Straparollus minutus Zieten, ebenso bei Grimmen in Pommern. Von dort wird ebenso wie von Dobbertin und aus Mecklenburger Geschieben Harpoceras opalinum mit H. concavum zusammen neben Lytoceras cornucopiae, Straparollus minutus und Inoceramus dubius (oder gryphoides) genannt. Es dürfte sich nach meiner Ansicht empfehlen, auch diese Angaben, sowie auch die öfter genannte Bestimmung des H. opalinum als alleiniges Fossil entsprechender Kalklinsen, einer erneuerten Prüfung zu unterziehen. Ich vermuthe, dass sich jedenfalls in einem Theil der Fälle ein ähnliches Resultat ergeben wird, wie bei den holsteinischen Geschieben.

B. Geschiebe des braunen Jura, abgesehen von dem bekannten Kelloway-Gestein, sind sehr spärlich. Gottsche nennt zunächst „Unteroolith mit Pecten pumilus und an Fossilien aus diesem bei Ahrendsburg und ebenso im Gebiet von Nusse-Ritzerau häufigen Gestein ausser Pecten pumilus noch Bel. spinatus Quenst., und Meyn folgend Harpoceras cf. Murchisonae. Die mir aus dem Gestein vorliegenden Abdrücke von Harpoceras gehören wohl nicht zu H. Murchisonae und sind im übrigen unbestimmbar wie fast alle Fossilien, da meist nur die Hohlräume und Abdrücke derselben erhalten sind. Sicher bestimmbar ist nur Pecten pumilus, eine Form, die ebensowohl dem Lias wie dem Dogger angehört. Es ist daher nicht unzweifelhaft, dass das Gestein dem untern Dogger entspricht, wenn auch wahrscheinlich.

Sodann erwähnt Gottsche, Meyn folgend, einen eigenthümlichen dunkellauchgrünen Sandstein, der nur Fischreste und Dikotyledonenholz enthält; Gottsche hält es auch für möglich, dass dieses eigenthümliche Gestein überhaupt nicht jurassisch ist, sondern dem untersenonen

Arnager-Grünsand Bornholms entsprechen könnte. Nachdem ich aber das gleiche Gestein auch bei Ritzerau in Gesellschaft der Falciferen-Concretionen und anderer Lias-Gesteine gefunden habe, möchte ich doch ein jurassisches Alter desselben für sehr wahrscheinlich halten.

Sodann nennt Gottsche einen Thoneisenstein mit Ammonites cf. Parkinsoni von Bülk. Von ungefähr dem gleichen Alter wie dieser dürften einige Gesteine sein, die gewöhnlich mit zum Kelloway-Gestein gerechnet werden, nämlich braune oolithische eisenreiche Geschiebe mit viel Quarz, die an Fossilien fast nur Monotis echinata, diese aber in Menge, meistens in Steinkernen und Abdrücken, enthalten; eines dieser Gesteine enthält auch A. Parkinsoni in einem kleinen, aber wohl kenntlichen Abdruck. Das Gestein stimmt fast ganz genau mit dem mittleren Dogger von Soltin überein, ist also mit diesem als gleichaltrig anzusehen und wohl aus dortigem Gebiet herzuleiten.

Auch die oberste Zone des Kelloway, die Lamberti-Zone, ist als Geschiebe in Schleswig-Holstein vertreten. Das Gestein, eine thonige Kalkconcretion, stimmt vollkommen mit dem der aus Brandenburg und östlicheren Gebieten Norddeutschland bekannten Geschiebe, sowie mit dem Kurländer Vorkommen überein und enthält wie diese in ausgezeichneter Erhaltung in Menge Quenstedticeras Lamberti, daneben Cosmoceras ornatum, Cosmoceras sp., Zweischaler und Gastropoden. Die Verbreitungsgrenze der Geschiebe der Lamberti-Zone wird durch dieses Geschiebe von Thonberg bei Kiel bedeutend nach Westen verschoben. Weder aus Vor-Pommern, noch aus Mecklenburg sind bisher solche Geschiebe bekannt geworden.

C. Während Geschiebe des oberen Jura bisher aus Schleswig-Holstein nicht bekannt geworden sind und Gottsche[1]) vielmehr die diesbezüglichen Angaben Zimmermann's als auf verschleppten Stücken beruhend betrachtet, liegen mir eine ganze Anzahl neuer und unzweifelhafter Funde von Malmgeschieben vor, nämlich:

1. Quarzreicher Oolith mit Nerineen und Chemnitzien (Ellerbeck, Amtsgerichtsrath Müller leg.).
2. Blaugrauer sandiger Kalk mit Astarte div. sp., Lucina sp., Chemnitzia sp. und Nerineen (Brothener Ufer, Stolley leg.).
3. Lockerer weissgelber Kalk, in unverwittertem Zustande blaugrau gefärbt, mit Nerineen (Karlsburg b. Kiel, Stolley leg.).
4. Dem vorigen ähnliches, nur festeres Gestein, mit biplicaten Terebrateln des Malm. (Schulensee b. Kiel, Stolley leg.).
5. Gelblicher Kalk mit Goniolina geometrica, Lima sp., Exogyra cf. bruntrutana (Thonberg b. Kiel, Stolley leg.).

[1]) loc. cit. pag. 39.

6. Serpulit des Purbek mit Serpula coacervata, Corbula inflexa, Cyrena sp. (2 Stücke, Gaarden und Karlsburg b. Kiel, Stolley leg.).

Es liegt also eine ganze Anzahl sehr verschiedenartig beschaffener und verschiedenen Horizonten des oberen Jura angehöriger Malmgeschiebe vor und voraussichtlich wird deren Zahl durch neue Funde noch erheblich vergrössert werden.

Magnetische Beobachtungen

an der

Kieler Föhrde und Eckernförder Bucht,

übertragen auf 1895,5.

Von

A. Schück, Hamburg.

Im Jahre 1896 habe ich an der Kieler Föhrde und Eckernförder Bucht an mehreren Orten die magnetischen Elemente bestimmt und die Ergebnisse dieser Messungen bereits im Sitzungsbericht vom 18. Januar d. J., Bog. 5 S. 74—77 kurz mitgetheilt. Im Folgenden sollen ausführlichere Angaben gemacht werden.

Zunächst hole ich nach, dass ich zur Ausführung meiner Arbeiten im Jahre 1896 nicht nur unterstützt wurde wie bisher von Hamburg aus, sondern zu hier vorliegenden Untersuchungen auch von der verehrlichen Kieler Handelskammer und Kaufleuten Kiels, mit gütiger Fürsprache der Herren Geh. Kommerzien-Rath Sartori und Prof. Dr. L. Weber. Durch grösstmögliche Güte der Herren Kontre-Admiral Plüddemann, Kpt. z. See Hornung, Vorsitzender der Schiffsprüfungs-Kommission der Kaiserlichen Marine, und Kapitainlieutenant Schröder Kommandant S. M. S. Otter, sowie die Bereitwilligkeit der Herren Decksoffiziere, Unteroffiziere und Mannschaften S. M. S. Otter sind meine Arbeiten in Kiel aufs Beste gefördert worden; der mir zum Gehülfen freundlichst gegebene Herr Signalmaat Albrecht hat seine Obliegenheiten bereitwilligst und pünktlichst erfüllt. Seitens der Herren Direktoren und Beamten der Observatorien bei Kew und Wilhelmshaven (Chree Sc. D., Boxall, Prof. Dr. Börgen und Stück), ebenso seitens der Nautischen Abtheilung des Reichs-Marine-Amtes und der trigonometrischen Abtheilung Königl. Preuss. Landes-Aufnahme (insbesondere der Herren Kontre-Adm. Plüddemann und Oberstlieutenant v. Schmidt) ferner der Herren Navigationsschuldirektoren Engel und Wendtlandt, Aspirant Kriebel in Altona, Sekretair Dr. Boysen und Andersen in Kiel, Kapitain Messtorf (Buchhandlung Eckardt u. M.) Hamburg habe ich aufs Neue grösstmöglichstes Entgegenkommen erfahren. Herr Geometer Bockmann vom Bureau für Strom- und Hafenbau hier,

gestattete mir, an einer Dienstfahrt theilzunehmen, sodass ich Beobachtungen bei Juels Sand und Oevelgönne nachholen konnte. Allen diesen Herren, sowie dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein erstatte ich für ihre Freundlichkeit und Güte meinen aufrichtigen herzlichen Dank.

Wie in den früheren Jahren, so bestimmte ich in Kew und Wilhelmshaven die sogen. magnetischen Elemente zum Vergleich mit den Angaben der dort aufgestellten Registrir-Instrumente und fand folgende Unterschiede. Dabei ist zu bemerken, dass in Kew am 8. Juli während der Schwingungs-Beobachtung des belasteten Magneten einer der Aufhängungsfäden riss, also schon vorher Spannung eingetreten sein mag, welche die Einstellung beeinflusste; in Wilhelmshaven war stürmisches Wetter mit Regengüssen.

Missweisung (Mw)

1896	Korrektion Magntmtr.	Bussole
Kew	— 0′ 20″	+ 7′ 30″
VII. 7. u. 8.	— 1′ 18″	+ 0′ 1,2″
	+ 6′ 31,2″	
	+ 5′ 0,5″	
Wilhelmshaven	+ 4′ 33,8″	+ 19′ 52,8″
IX. 23. u. 24.	— 1′ 42,7″	
	+ 0′ 30″	
Mittel	+ 1′ 53,4″	+ 9′ 8″

Horizontalintensität (H).

Kew: Ablenkungen zeigen zu abweichende Ergebnisse.

	beob.	Obsrvtm.	beob.	Obsrvtm.
Wilhelmshaven IX. 23.	0,17980	0,17980	0,17982	0,17983
24.	18016	18013	18006	18006

	Magnet. Moment (M) aus Ablenkungen und Schwingungen		aus Ablenkungen und H des Observatorium				aus Schwingungen u. H des Obsrvtm.	Trägheits-Moment K
Kew VII. 7. u. 8.	—		—				519,87	151,50
	—		—				520,07	151,57
Wilhelmsh. IX. 23. u. 24.	504,46	504,43	504,51	504,52	504,72	504,73	504,47	151,47
	505,53	505,82	505,58	505,59	505,16	505,16	505,67	151,53
								151,52

Inklination

		beob.	Observatorium
Kew VII. 7. u. 8.	AK	67° 21,9′	67° 23,0′
	×	67° 21,6′	67° 22,9′
	AK	67° 18,4′	67° 23,9′
	×	67° 22,6′	67° 24,1′
Wilhelmshaven IX. 23. u. 24.	AK	67° 49,6′	IX. 25.—26.
	×	67° 50,5′	67° 52,2′

Beobachtet 1896		Geographische Lage des Beobachtungspunktes N.			E. G.			Missweisung W. Magneto-meter		Bussole		Inkli-nation i.		Horizontal-Richtkraft H.		Vertikal-Richtkraft	Ge-sammt-Richtkraft	Nord-weisender Krafttheil	West-weisender Krafttheil		
am	bei	°	′	″	°	′	″	°	′	°	′	°	′	C. G. S.		V.	I.	N.	A—.	M.	K.
IX. 19.	Boknis Eck	54	32	53,91	10	1	30,66	11	21,2	11	33,9	68	26,4	*0,17642		0,44650	0,48009	0,17297	0,03473	506,08	151,54
20.	Karlsminde	54	29	47,96	9	56	43,96	11	46,6	11	41,4	68	15,1	17642		44224	47613	17271	03608	505,33	53
18.	Eckernförde	54	27	26,93	9	50	50,05	11	45,4	11	48,0	68	27,0	*	17644	44678	48041	17274	03595	507,52	65
17.	Grönwohld	54	27	31,49	10	2	41,74	11	51,9	11	37,2	68	22,1		17606	44396	47760	17230	03612	507,05	66
9.	Bülk	54	27	15,35	10	12	5,20	11	46,3	11	40,1	68	24,0		17721	44758	48139	17348	03615	517,53	41
12.	Strande	54	24,8		10	11,5		11	51,4	11	41,8	68	12,6	*	17768	44446	47866	17389	03651	505,64	31
7.	†Laboe	54	24	47,94	10	14	0,74	11	57,6	11	47,7	68	20,1		17773	44741	48142	17387	03683	517,64	90
21.	Wulfshagen	54	24,3		10	1,3		11	48,9	11	37,4	68	22,8	*	17690	44634	48012	17315	03622	505,99	51
11.	†Korügen	54	23	28,82	10	12	51,19	11	55,3	11	47,7	68	10,0		17796	44421	47853	17413	03676	513,56	65
14.	Vossbrok	54	22	45,89	10	10	0,18	11	51,9	11	46,8	68	19,1		17780	44721	48126	17400	03656	505,92	66
15.	†Kitzeberg	54	21	44,42	10	11	2,27	11	53,3	11	49,7	68	17,6		17827	44782	48200	17446	03667	506,20	55
8.	Wik	54	21	42,54	10	8	59,72	11	58,4	11	50,6	68	9,6		17806	44428	47864	17419	03694	517,66	47
16.	Düsternbrook	54	20	55,13	10	9	25,29	11	53,1	11	50,1	68	7,6	?	17824	44398	47836	17442	03671	506,03	52
10.	†Neumühlen	54	20	6,03	10	10	40,39	11	59,1	12	4,7	68	6,8		17834	44393	47842	17445	03704	513,72	40
22.	†Gaarden	54	17	53,66	10	9	32,17	12	3,5	11	59,5	68	11,2		17861	44626	48067	17467	03732	505,66	53
VI. 25.	Juels Sand	53	37	27,64	9	33	49,09	11	46,7	11	44,2										
27.	Oevelgönne	53	32	47,61	9	53	13,73	11	48,4	11	44,5	67	42,5		18181	44348	47930	17796	03720	519,00	53

Es bedeutet: † Ostseite der Kieler Föhrde, * nach dem Verhalten der Magnete Störung, ? wahrscheinlich kurze Störung.

Die zweite Tabelle enthält die einzelnen Beobachtungsorte mit ihrer geographischen Lage und die nach Wilhelmshaven auf 1895,5 übertragenen Zahlenwerthe der magnetischen Elemente in C. G. S. Einheiten, nach denen die Linien gleicher Missweisung u. s. w. (siehe oben S. 76 der Sitzungsberichte) gezogen sind; ich habe noch eingefügt die Missweisung nach der Bussole, und wie oben S. 37 gegeben, die abgeleiteten Grössen, aus H u. i. : V u. I; aus H u. Mw. : N u. A—.

In Bezug auf die einzelnen Spalten füge ich folgende Bemerkungen bei.

Die auf Bruchtheile von Sekunden gegebenen Ortsbestimmungen sind nach der Pothenotschen (Snellschen) Aufgabe geodätisch berechnet (Gauss: Die trigonometrischen und polygonometrischen Rechnungen 2. Aufl.), die anderen sind aus den Karten entnommen; wer die Beobachtungspunkte hiernach in Karten eintragen will, bedenke, dass von der geographischen Länge 6″ abzuziehen sind, damit sie in das Netz der deutschen und dänischen Admiralitätskarten passen.

Da Werth gelegt wird auf Einzelangaben über den Beobachtungspunkt, so hole ich hier nach diejenigen der oben auf S. 37. angeführten Orte.

Skalligen: Innenseite der Halbinsel, nicht weit vom Ballastplatze. Esbjerg: östlich von der Stadt, auf dem ersten der kleinen Hügel, bezw. Aufschüttungen, auf denen man versucht hat, Nadelholz zu pflanzen; die betreffende liegt links (nördlich) vom Hauptwege und links (westlich) von einem aus diesem abzweigenden Seitenwege, ungefähr im Scheitel eines rechten Winkels mit den äussersten Windmühlen; hinter der östlichen war sichtbar der Kirchthurm von Härreborg. — Kjlsand: auf dem scheinbar höchsten Theil des Sandes, der aber während der Beobachtung überflutet wurde, daher nur eine Ablenkungsbeobachtung und i. nur mit der Nadel A K — Nösse: zwischen Telegraphenhäuschen und Landspitze. Da Herr Cords mir mittheilte, dass auf dem Ausläufer der Eisen-Sandstein-Ader bei Morsum Kliff die Magnetnadel sich senkrecht stelle, begab ich mich nach Beendigung der Beobachtungen mit dem Inklinatorium dorthin; am 30. VII. 95 :p. $3^h\,46^m$ M. E. Z. hatte ich beobachtet bei Nösse mit Nadel A K i = 68° 30′,3; p. $5^h\,59^m$ M. E. Z. mit wie gewöhnlich stehendem Gestell am Ende der Ader fand ich: A K i = 68° 30′,5 und p. $6^h\,27^m$ M. E. Z. etwas nach innen mit stark gespreiztem Gestell nur ungefähr $^1/_2$ m über der mittleren westlichen Schwelle der Ader: A K i = 68° 22′,2. — Hörnum: Innenseite, auf einer der mit Gras bewachsenen Dünen. — Hallig-Oland: nahe der N.W.-Ecke. — Hallig Habel: nahe der S.W. Ecke. — Hallig Hooge: N.W.lich von der N.E.-Ecke ungefähr in Linie zwischen Backenswarf und Kirchwarf auf Langeness. — Pellworm (1895): Vorland bei der Deich-Ecke südlich von Kraienhorn. —

Pohns Hallig: Vorland. — Tetenbüller Spieker: östlich von der Schleuse und den binnendeichs stehenden Häusern, Mw. beobachtet auf der Deichkrone, i. u. H. auf dem Vorlande. — Helgoland: Düne, südlichster Theil, unweit des N.W.-Endes der dort befindlichen Anhäufung von Geröllsteinen. — Warverort: südlich vom Hafen, Mw. auf der Deichkrone, i. u. H. auf dem Vorlande. — Büsum: Vorland, unweit Jägers Strandhalle; wegen Gewitter keine Mw. beobachtet. — Buschsand: Innenseite, unweit des grossen Priels. — Hinter Frederikskoog: N.W.-Ecke von Dieksand, weit östlich von der Schleuse, etwas westlich von einem kleinen Gehöft, Kirchthurm von Kl. Dieksand in einer Baumlücke sichtbar; Mw. auf der Deichkrone, i. u. H. auf dem Vorland. — Rugenorter Schleuse: Südöstlich der Schleuse auf der Deichkrone; wegen bezogener Luft weder Sonne noch Landmarken sichtbar. — Brunsbütteler Hafen bis Oevelgönne: vergl. Magnetische Beobachtungen an der Unterelbe, 1893 S. 10. — Boknis Eck: Strand, ungefähr in der Mitte zwischen dem von Waabshof kommenden Wege und einem östlich von ihm stehenden Häuschen, einige Schritte westlich von einem unter der Böschung heraussickernden Bächlein. — Karlsminde: ungefähr in der Mitte zwischen den mittleren Meilenbaaken und den westlich von ihnen stehenden kleinen Häusern, auf der Weide, nahe an ihrem äusseren Rande. — Sophienhöh (Eckernförde): seewärts vom T P Stein; die Stelle war so ausgesucht, dass der Eckernförder Kirchthurm zwischen den Sträuchern des, das betr. Grundstück einhegenden Knicks gesehen werden konnte. — Grönwohld: der T P Stein liegt auf einem Knick, daher konnte über ihm Zelt und Instrument nicht aufstellen, sondern that dies in dem auf der andern (nördlichen) Seite des Weges befindlichen Felde. Hier musste ich den T P als dritten Punkt benutzen und dazu eine der vorderen Zeltstangen auslösen, die Herr Albrecht senkrecht auf das + im T P Stein hielt. — Bülk: südlich vom Leuchtthurm, auf einem Acker, Friedrichsorter Leuchtthurm eben sichtbar an einem Zaun. — Strande: Strand, nahe der südlichen Ecke, nördlich von ein Paar alten Häusern. — Laboe: Strand, nicht weit von der ersten, vom Ort nordwärts liegenden Anhöhe. — Wulfshagen: auf der Anhöhe beim T P, von ihm nach Duksmoor zu. Korügen: Strand am hohen Absturz, nördlich von einer Badehütte. — Vossbrok: Strand nördlich von der Landungsbrücke und etwas südlich von der Ecke des Gebüsches. — Kitzeberg: Strand südlich vom Flaggenstock und wenig nördlich vom dort stehenden Hause. — Wik: Strand südlich von Villa Stutmeister, jenseits des Grabens stand ein Fachwerkschuppen. — Düsternbrook: Strand, ungefähr in der Mitte zwischen dem Waschhause von Bellevue und einer bei Forsteck beginnenden, theils gemauerten, theils eisernen Einzäunung; etwas nach Forsteck zu

von einem dort einzeln am Strande stehenden Baume. — Neumühlen: Strand am südlichen Ende der 3 m Höhe, zwischen einem Wege und dem nördlichen Ende der Torfhaufen. — Gaarden: hinter Sieverskrug, gleich nachdem man einen im Bau begriffenen Eisenbahn- oder Chausseedamm überschritten, ist im Knick eine Pforte und von ihr ein Fahrweg zwischen zwei Aeckern zu einer andern Pforte, die zum steil ansteigenden Acker der Wwe. Wriedt führt; Beobachtungsstelle auf der Höhe, nicht weit von der Böschung. — Juels Sand: das zweite Grundstück vom Leuchthause, in einiger Entfernung vom Wege, von dort stehenden Bäumen etwas nach dem Wasser zu. — Oevelgönne: Strand, dicht am Beginn des Strauchwerks.

Zur Bestimmung der Missweisung (Mw.) sei bemerkt, dass die Meridianlage am Theodolithen mit Ausnahme von Strande und Wulfshagen ebenfalls nach Pothenot's (Snell's) Aufgabe geodätisch berechnet ist. Nur bei Eckernförde, Sieverskrug und Juels Sand konnte ich Winkel „rundum" messen, an ersterem Orte ergiebt aber die Messung mit Einschluss von der Baake bei Dänisch-Nienhof einen fehlerhaften Standpunkt. Deshalb ist auch die um 6′ abweichende Mw. nicht benutzt. Bei Oevelgönne verwendete ich zwei verschiedene Peilungssätze und fand einen nicht erklärbaren Unterschied in Mw. von 6′,3; in obiger Tabelle ist das Mittel genommen. Bei Strande und Wulfshagen konnte ich nicht sehen drei trigonometrisch bestimmte Punkte, deshalb ist die Meridianlage abgeleitet nach dem Sonnen-Azimuth A, das ich berechnete mit Hülfe des Stundenwinkels T = mittlerer Greenwich-Zeit (nach Chronometer) ± Länge in Zeit ± Zeitgleichung. $\operatorname{tg} A = \operatorname{tg} T \sin m \sec(\varphi + m)$ worin vom Hülfswinkel m : $\operatorname{tg} m = \operatorname{ctg} \delta \cos T$. Der Stand des Chronometers wurde bestimmt: Septbr. 4. am Tage meiner Abreise von Hamburg, nach dem Pendel der Kgl. Navigationsschule in Altona, dessen Stand und Gang mittelst Passage-Instruments beobachtet wird; Septbr. 10. bei Neumühlen nach dem Zeitball; Septbr. 16. im Kais. Chronometer-Observatorium Kiel; September 23. im Kais. Marine-Observatorium bei Wilhelmshaven nach dem Zeitball; in 3 Wochen also 4 Mal. Gang: — 1,033 bis — 0,4 sec. Hiernach kann der Chronometerstand wohl nie mehr als 1 sec. fehlerhaft gewesen sein; wenn dieser Fehler auch in Bogenmaas 15 mal vergrössert in den Stundenwinkel überging, so ergab dies doch keinen erheblichen Fehler im Azimuth, folglich auch nicht in der Missweisung. — Bei Vossbrok und Wik zeigen sich bedeutende Unterschiede in der Missweisung nach Sonnen-Azimuth und dem irdischer Gegenstände; bei V. erstere gegen letztere — 15′,3, bei W. + 21′,5; sollte, was mir unwahrscheinlich ist, das Sonnen-Azimuth richtiges Ergebniss liefern, so wäre die dortige Unregelmässigkeit noch grösser. — Unmittelbar

vor Beginn jeder Beobachtung der Magnetlage zur Missweisungsbestimmung ist der Faden möglichst torsionsfrei gemacht.

Die Inklination i ist stets bestimmt mit beiden Nadeln und Ummagnetisiren derselben; das Inklinatorium ist das 1883 von der löbl. Bürgermeister Dr. Kellinghusen Stiftung geschenkte, von Bamberg mit seinen rund geschliffenen Lagern gefertigt.

Zur Berechnung der Horizontal-Richtkraft H sind an allen Orten beobachtet zwei Sätze von je 8 Ablenkungen, einer vor, einer nach den Schwingungen; vor Beginn des ersten Satzes wurde die Torsion aus dem Aufhängefaden thunlichst entfernt; als bei Boknis-Eck IX 3, ungefähr a $10^h\ 30^m$ M. E. Z. die zweite Ruhelage des ersten Satzes beobachtet werden sollte, wurde der Magnet so unruhig, dass es nicht möglich war. Schwingungsdauer unbelastet und belastet sind gemessen durch zwei Reihen von je ungefähr 100 Schwingungen, wobei die Zeit jeder fünften nach dem, halbe Sekunden schlagenden Chronometer angeschrieben ist; verwendet ist das Mittel aus beiden Reihen oder aus der Reihe, welche k möglichst nahe ergab dem an den Observatorien beobachteten; ebenso ist zur Angabe von H benutzt das Mittel aus beiden Ablenkungssätzen oder derjenige, welcher das wahrscheinlichste M ergab. Die Torsion bei den Schwingungen wurde bestimmt für den unbelasteten Magneten vor, für den belasteten Magneten nach denselben; die Temperatur ist gemessen bei jeder Ablenkung vor, zwischen und nach je zwei Schwingungsreihen. Die starke Aenderung des magnetischen Momentes nach Bülk und Korügen ist veranlasst durch Fall des Magneten auf harte Ackererde bezw. Kieselsteine.

Bei Düsternbrook IX. 16., fürchtete ich Beeinflussung durch die elektrische Bahn, dass Verhalten des Magneten entsprach dem jedoch nicht; es scheint aber vorübergehende Störung stattgefunden zu haben, denn es zeigt sich erheblicher Unterschied zwischen den beiden Reihen Schwingungen unbelastet und zwar scheint die erste Schwingungsdauer weniger zu lang als die zweite erheblich zu kurz gewesen zu sein.

(Siehe umstehende Tabelle.)

Bei Oevelgönne ist H 1895,5 erheblich grösser als nach der Beobachtung von 1893, der Beobachtungsort aber nicht derselbe; ob bei dem von 1893 Eisen im Grunde oder in der Nähe war, ist nicht zu erfahren. 1893 während der Beobachtung passirten kleine Dampfschiffe im Fahrwasser, ich erinnere allerdings nicht, dass die Magnete unruhig wurden, doch zeigen die Ablenkungen erhebliche Unterschiede und nach der zweiten würde H 1895,5 = 0,18112, immerhin erheblich kleiner als nach der diesjährigen Beobachtung. Ich wiederhole, dass die fünfte Stelle von H und den mit ihr abgeleiteten Grössen nur gegeben ist wegen besseren Anschliessens an andre Beobachtungen und Anwenden der jährlichen Aenderung.

Chron. h m s		h m s	
10 11 7,2	20,5	10 18 34,4	20,4
27,7	20,6	54,8	20,4
48,3	20,5	19 15,2	20,5
12 8,8	20,4	35,7	20,4
29,2	20,5	56,1	20,4
49,7	20,5	20 16,5	20,4
13 10,2	20,4	36,9	20,3
30,6	20,5	57,2	20,3
51,1	20,6	21 17,5	20,4
14 11,7	20,5	37,9	20,3
32,2	20,4	58,2	20,4
52,6	20,4	22 18,6	20,4
15 13,0	20,6	39,0	20,4
33,6	20,6	59,4	20,4
54,2	20,4	23 19,8	20,3
16 14,6	20,4	40,1	20,4
35,0	20,5	24 0,5	20,4
55,5	20,4	20,9	20,4
17 15,9	20,5	41,3	20,4
36,4	20,6	25 1,7	20,3
57,0		22,0	

temp. = 18°,79 C.

Das Chronometer war zurück gegen M. E. Z. 1h 10m 12s; seit IX. 10. ging es zu rasch (gewann es) täglich 0,6 sec.

Es möge hier noch folgen ein Vergleich der von Herren Drs. Schaper, Sack und mir erhaltenen magnetischen Werthe bei Kiel.

Beobachtungen von Dr. Sack.

	Inkl. i	Horizontal-intensität
Lübeck 1885,5	68° 2′,4	0,17792
Kiel, 54° 20′,70 N; 10° 7′,71 E. G. reduc. auf 1885,5	68° 23′,1	0,17630
Kiel, ungefähr $1^3/_4$ km östlich, Düsternbrook; 54° 20′,92 N; 10° 9′,42 E. G. reduc. auf 1895,5	68° 7′,6	0,17824
	Abnahme 1′,5	0,00019 Zunahme pro Jahr.

Beobachtung von Dr. Schaper.

	Missweisung
Lübeck 1885,5	12° 30′,5 W
Kiel (Gaarden) 54° 18′,44 N; 10° 10′,04 E. G. reduc. auf 1885,5	12° 54′,6 W
Kiel, ungefähr, 1 km südlich, Sieverskrug, 54° 17′,90 N; 10° 9′,54 E. G. reduc. auf 1895,5	12° 3′,5 W
	Abnahme 5′,1 pro Jahr.

Allgemeine Bemerkungen betr. die Beobachtungen hier zu geben, bin ich gegenwärtig nicht im Stande, da ich sie jetzt nicht in die Form bringen kann, welche sich den anderen Veröffentlichungen dieses Heftes anschliesst.

Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein.

Von

Prof. Dr. **Paul Knuth.**

Ueber die früheren Bestrebungen auf dem Gebiete der Phänologie in Schleswig-Holstein durch Giseke, Neuber und besonders durch G. Karsten habe ich in meiner „Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein“ (S. 199—203) eingehende Mittheilungen gemacht. Ueber den äusserst geringen Erfolg seiner Versuche, der Phänologie in Schleswig-Holstein eine Stätte zu bereiten, berichtet Karsten in diesen Schriften, Bd. III Heft 2 S. 3 und 4, Bd. V Heft 2 S. 69. In Folge der Theilnahmlosigkeit der zu phänologischen Beobachtungen Berufenen verzichtete daher Karsten (1884) darauf, noch ferner Zusammenstellungen zu geben.

Im übrigen Deutschland hat dagegen die Phänologie einen grossen Aufschwung genommen, und zwar ist dies besonders dem 1891 zu Giessen verstorbenen Prof. Hermann Hoffmann zu danken, welcher fast ein halbes Jahrhundert zielbewusste Beobachtungen angestellt und in zahlreichen Veröffentlichungen auf die Bedeutung der Phänologie hingewiesen hat.

Das Studium der Hoffmann'schen Arbeiten veranlasste mich, nochmals den Versuch zu machen, in Schleswig-Holstein phänologische Stationen zu gründen. Im Frühjahre 1890 veröffentlichte ich daher in der „Kieler Zeitung“ (11. und 12. März) einen Aufruf, in welchem ich nach einem kurzen geschichtlichen Rückblicke etwa Folgendes ausführte:

Wenn ich es trotz dieser Misserfolge nochmals wage, zu phänologischen Beobachtungen, welche sich mit dem Eintreten einzelner Entwickelungsphasen der Pflanzen (und Thiere) beschäftigt, aufzufordern, so mag dies darin seine Erklärung finden, dass inzwischen der Sinn für Botanik in Schleswig-Holstein geweckt worden ist, dass zur Zeit wohl eifriger als jemals die Flora unseres Gebietes erforscht wird. Vielleicht gelingt es mir, wie ich durch meine „Flora von Schleswig-Holstein“ letztere Bewegung in das Leben gerufen habe, durch diesen Aufruf auch erstere auszulösen. Ich wende mich an Landwirthe,

Gärtner, Förster, an Lehrer und Geistliche, an solche, deren regelmässige Beschäftigung oder täglichen Spaziergänge zu Naturbeobachtungen Anlass geben, an die Hunderte meiner früheren Schüler, denen ich den Sinn für Natur zu wecken bestrebt war und welche jetzt in den verschiedensten Gegenden der Provinz wohnen. Sie alle können der Wissenschaft wesentliche Dienste leisten. „Liebe zur Sache, ein aufmerksames Auge und ein Zeitaufwand, der (während einiger Monate) auf kaum eine Minute pro Tag zu veranschlagen ist, das ist alles, was dazu gehört, um sich den Dank für Mitwirkung bei einer nützlichen Untersuchung zu verschaffen."

Um die phänologischen Beobachtungen möglichst einfach zu gestalten und auch, um mit den im übrigen Deutschland und fast ganz Europa üblichen in Uebereinstimmung zu sein, schliesse ich mich den Vorschlägen von Prof. Hermann Hoffmann in Giessen an, dessen Ausführungen ich im Folgenden wiedergebe, indem ich das zusammenfasse, was er in verschiedenen Schriften niedergelegt hat, ohne, der Einfachheit halber, jedesmal zu zitiren, aus welcher seiner Abhandlungen der Satz entnommen ist.

Das von mir nach dem Vorgange von Hoffmann benutzte Schema, dem ich einige für unser Gebiet besonders charakteristische oder wichtige Pflanzen beigefügt habe, wird in Form einer Postkarte verschickt und ist (unter Berücksichtigung einiger späterer Abänderungen) folgendes:

Beobachtungsort u. -jahr: .....

Beobachter: .....

Anleitung: 1. Begehe das Beobachtungsgebiet bis Mitte Juli möglichst täglich, später mindestens 2 Mal wöchentlich. — 2. Mache die Beobachtungen an normalen, freistehenden, nicht an Spalieren u. s. w., nicht gänzlich im Schatten stehenden Pflanzen. — 3. Beobachte nur Pflanzen, die sich in der Gegend in grösserer Zahl finden. — 4. Es liegt in der Natur der Sache, dass nicht nothwendig in jedem Jahre an denselben Exemplaren die Vegetationsstufen notirt werden.

e. B. = erste Blüthen offen (an 2 oder 3 Stellen); **B. O. s.** = erste Blattoberflächen sichtbar (desgl.); **e. Fr.** = erste Früchte reif (desgl., vollkommener und beendeter Farbenwechsel oder selbstthätiges Aufspringen); **a. L. V.** = allgemeine Laubverfärbung (über die Hälfte aller Blätter, die bereits abgefallenen mitgerechnet, haben die Farbe verändert); *, = nicht zum Giessener Schema gehörig; [] = für unser Gebiet kaum in Betracht kommend.

*Galanthus nivalis, e. B.
Corylus avellana, Anfüeren stäuben.
*Anemone nemorosa, e. B.
*Ranunculus Ficaria, e. B.
Aesculus Hipp., B. O. s.
Ribes rubrum, e. B.
*Caltha palustris, e. B.
*Primula officinalis, e. B.
*Cardamine prat., e. B.
Ribes aureum, e. B.
Prunus avium, e. B.
Prunus spinosa, e. B.
Prunus Cerasus, e. B.
[Prunus Padus, e. B.]
Pirus communis, e. B.
Fagus silvatica, B. O. s.
Pirus Malus, e. B.
Betula alba, B. O. s.
Quercus pedunc., B. O. s.
Lonicera tatarica, e. B.
Syringa vulgaris, e. B.
*Orchis latifolia, e. B.
Fagus silv., Buchwald grün.
Narcissus poëticus, e. B.
Aesculus Hippoc., e. B.
Crataegus Oxyacantha, e. B.
Spartium Scoparium, e. B.
Querc. ped., Eichwald grün.
Cytisus Laburnum, e. B.
Cydonia vulgaris, e. B.
Sorbus aucuparia, e. B.
Sambucus nigra, e. B.
Secale cereale hibern., e. B.
[Atropa Belladona, e. B.]
Symphoric. racem., e. B.
[Rubus idaeus, e. B.
[Salvia officinalis, e. B.]
Cornus sanguinea, e. B.
[Vitis vinifera, e. B.]
*Centaurea Cyanus, e. B.
*Hypericum perf., e. B.
Ribes rubrum, e. Fr.
Tilia grandifolia, e. B.
*Galium vulgaris, e. B.
Ligustrum vulgare, e. B.
Lonicera tatarica, e. Fr.
Lilium candidum e. B.
Rubus idaeus, e. Fr.
Ribes aureum, e. Fr.
Secale cer. hib., Ernteanfang.
Sorbus aucuparia, e. Fr.
[Atropa Belladona, e. Fr.]
Symphoric. racem., e. Fr.
Sambucus nigra, e. Fr.
Cornus sanguinea, e. Fr.
Ligustrum vulgare, e. Fr.
Aesculus Hippocast., e. Fr.
Aesculus Hippocast, a. L. V.
Betula alba, a. L. V.
Fagus silvatica, a. L. V.
Quercus pedunc, a. L. V.

Der leitende Gedanke ist, **durchschnittliche** Verhältnisse zu ermitteln; nur solche sind zur Vergleichung mit anderen Orten geeignet. Entfaltet z. B. an einem Orte ein Schwarzdornstrauch in einem Jahre bereits am 20. April einige Blüthen, während hundert andere erst am 2. Mai zu blühen beginnen, so ist letzteres Datum einzutragen. Es sollen also nicht besonders günstig, also geschützt und sonnig stehende Pflanzen zur Untersuchung herangezogen werden, sondern mehrere, an nicht aussergewöhnlichen Standorten stehende. Hat man nur ein oder wenige Exemplare einer Art zur Verfügung, so muss man überhaupt auf brauchbare phänologische Beobachtungen verzichten. Besser keine Angaben als ungenaue oder unrichtige. Solche unsicheren oder fehlerhaften Angaben verwirren; sie verzögern die Erkenntniss des gesuchten Gesetzes, welches der Erscheinung zu Grunde liegt. Nur sehr schwer und langsam können sie wieder durch bessere Beobachtungen verdrängt werden, während fehlende Beobachtungen später oder früher ohne Schwierigkeit direkt ausgefüllt werden können. Es bedeutet also „Erste Blüthen offen", dass man an wenigstens zwei oder drei normal stehenden Pflanzen verschiedener Standorte des Reviers die Oeffnung der ersten Blüthen beobachtet hat.

Die zweite der zu beobachtenden Erscheinungen ist die Sichtbarkeit der ersten Blattoberflächen. Bei den meisten Pflanzen geht sie der Blüthenentwicklung voraus. Auch hier sind die Beobachtungen wieder an mehreren normal stehenden Pflanzen vorzunehmen.

Dasselbe gilt von der dritten wichtigen Phase im Pflanzenleben, dem Reifsein der ersten Früchte. Es ist also besonders darauf zu achten, dass diese Erscheinung nicht etwa durch Wurmstich herbeigeführt ist.

Das Ende des Baumlebens (— meist sind es Bäume, um welche es sich handeln wird, da Kräuter weniger gut stimmende Resultate geben, als tiefwurzelnde Holzpflanzen, indem jene durch ihre flachere Bewurzelung in höherem Grade von momentaner Trockniss beeinflusst werden —), oder besser, der Eintritt in den Winterschlaf würde durch den herbstlichen Blattfall bezeichnet werden; allein, wenn auch der Blattfall durch innere physiologische Vorgänge ebenso eingeleitet wird, wie die drei erstgenannten Phasen, so wird doch der Prozess des Blattfalles in freier Natur überwiegend und momentan durch Fröste und Stürme bestimmt. Vielfach können die Blätter sämmtlich oder theilweise durch Frost abfallen, während sie noch ganz grün sind, und umgekehrt hätten sie bei frost- und sturmfreiem Wetter noch wochenlang hängen können. Wenn man also den Tag des allgemein eingetretenen oder (noch viel unsicherer) des vollendeten Blattfalles einer

Pflanzenart einträgt, so hat man eine rein meteorologische Thatsache eingetragen, wofür es direktere Wege giebt, — eben keine biologische; in normalen Fällen (ohne Sturm oder Frost) eine rein biologische, d. h. nur das Pflanzenleben betreffende.

Es ist daher der Blattfall für die Phänologie nicht brauchbar. Prof. Hoffmann hat deshalb die „allgemeine Laubverfärbung" als Schlussphase der Vegetation zur Beobachtung empfohlen. Das Ende des Blattlebens, fährt Hoffmann fort, und damit die assimilatorische Thätigkeit unserer Laubhölzer überhaupt ist — wie bei den Früchten — mit einer auffallenden und charakteristischen Farbänderung verbunden, auf welche der Frost keinerlei Einfluss hat: dottergelb bei der Eiche und Buche, orangegelb bis karminroth bei der Süsskirsche u. s. w.; es ist also diese Erscheinung für biologisch-phänologische Beobachtungszwecke ebenso erwünscht, als brauchbar. Nur fragt es sich: soll man den Anfang, die Mitte oder das Ende der Erscheinung notiren?

1. Wollten wir den Beginn der Erscheinung notiren, etwa „erste Blätter verfärbt", entsprechend dem „erste Blüthe offen", so würden wir ganz unbrauchbare Resultate erhalten. Zunächst beginnt das Phänomen — und zwar an vielen Exemplaren — schon Mitte August, z. B. der Linde (Tilia parvifolia), während das Leben der unverfärbten Blätter, also der ungeheuren Mehrzahl, bis zu Anfang Oktober dauert. Damit hätten wir also nicht erreicht, was wir wollen: nämlich statt des vollzogenen biologischen Prozesses vielmehr dessen nichtssagenden Beginn.

2. Wollten wir das Ende der Blattverfärbung eintragen, so wäre dies zwar theoretisch ganz richtig. Da aber einestheils die verfärbten Blätter allmählig abfallen, sich also im Walde z. B., dem Auge nicht mehr präsentiren; da anderntheils die verspätetsten noch grünen Bäume desto mehr in's Auge fallen, so erhalten wir ein zu spätes Datum, wenn wir auch bei diesen noch grünen Bäumen die letzte Verfärbung abwarten wollen. Allein vergleichbar ist das durchschnittliche Verhalten der grossen Mehrzahl der Exemplare einer Art.

3. Dieser Forderung wird am besten entsprochen, wenn wir die „allgemeine Laubverfärbung" notiren und darunter den Tag verstehen, an welchem über die Hälfte sämmtlicher Blätter sämmtlicher Exemplare (z. B. ein ganzer Wald von Buchen) verfärbt ist, in welcher Beziehung schon der Gesammteindruck genügenden Aufschluss giebt. Sehr genau sind die gewonnenen Daten allerdings nicht, man muss sich mit einer Annäherung von 6—4 Tagen genügen lassen. Allein dies genügt auch in der That für die Hauptzwecke. Es handelt sich nämlich bei diesem Phänomen nicht um kleine Unterschiede (— in unserer Provinz werden kaum solche bemerkbar sein —); vielmehr

sind wir in Beziehung auf Laubverfärbung selbst bezüglich der gröbsten Unterschiede aus Mangel an geeigneten Beobachtungen noch gänzlich im Dunkeln. Es ist aber unzweifelhaft, dass auch selbst nur auf acht Tage genaue Beobachtungen uns hier wesentlich weiter bringen würden, so dass wir z. B. den derzeit nicht bekannten Unterschied im Abschlusse des Blattlebens zwischen Lissabon, Königsberg, Moskau und Drontheim klar überschauen würden.

Nicht jede dieser vier Phasen ist für jede Pflanzenart brauchbar. Die Laubverfärbung z. B., welche für Buche und Birke sehr geeignet und genügend genau bestimmbar ist, ist unbrauchbar für Sambucus nigra und Robinia Pseudacacia, weil hier die Mehrzahl der Exemplare die Blätter unverfärbt in Folge der ersten Fröste fallen lässt. So ist ferner die „erste Fruchtreife" für Apfel- und Birnbäume wegen der zahllosen Früh- und Spätsorten ungeeignet, während ihr Aufblühen durchaus brauchbar ist. Unbrauchbar ist die „erste Blüthe" der Buche, weil schwer zu erkennen, und nicht selten ganz aussetzend; dagegen ist die allgemeine Belaubung von Fagus eine sehr charakteristische Phase. Gänzlich unbrauchbar für Vergleichungen sind die „flores meteorici", wie sie Linné nannte, also die Wetterblumen, welche, wie die bekannte Hundeblume (Taraxacum officinale), sich je nach der augenblicklichen Witterung öffnen und schliessen und diesen Vorgang öfter wiederholen.

Vor etwa einem Jahrzehnt hat Prof. Hoffmann die oben aufgeführten Pflanzen zur international-europäischen Annahme für vergleichende phänologische Betrachtungen vorgeschlagen, die denn auch mehr oder weniger vollständig von den verschiedenen Ländern angenommen sind. Dieselben waren auf Grund vieljähriger eigener Erfahrungen und eingehenden litterarischen Studiums ausgewählt und zwar unter den Gesichtspunkten: bereits seither stattgehabter vielseitiger Beobachtung auf den meisten Stationen; sicherer Unterscheidbarkeit auch ohne besondere botanische Kenntnisse; sicherer Erkennbarkeit der Phasen, und Auswahl der geeigneten Phasen für jede Spezies; endlich möglichst allgemeiner Verbreitung und häufigen Auftretens durch ganz Europa, sei es im wilden oder im kultivirten Zustande.

Was die Anordnung der Spezies im Beobachtungsschema, die Phasenfolge, betrifft, so kann die Wahl zwischen der unpraktischen alphabetischen und der praktischen und bewährten kalendarischen nicht schwer werden. Nur letztere erleichtert und sichert die Beobachtungen, da sie die Aufmerksamkeit von Woche zu Woche, von Tag zu Tag immer nur auf eins oder zwei fällige Objekte lenkt und dem Beobachter möglich macht, seine Gänge danach einzurichten, nicht aber durch die jedesmalige Durchsicht der ganzen Masse ihn belästigt und verwirrt. Und da die Reihenfolge der

Phasen, welche für Giessen ermittelt wurde, im Wesentlichen für ganz Europa gültig ist, so kann dieselbe mit Weglassung des Namens Giessen und der für diese Station gültigen Daten getrost auch anderswo zu Grunde gelegt werden.

Die kalendarische Reihenfolge ist nur insoweit sicher, als die Beobachtung vieljährig und nur im Mittel aller Jahre richtig sind. In einzelnen Jahren kommen Verschiebungen vor, deren Ursache noch dunkel ist.

Schon binnen fünf Jahren kann der phänologische Beobachter annähernde Mittelwerthe gewinnen, welche ihm eine ganz wesentliche Orientirung gestatten. Ist die mittlere Zeit der wichtigsten Phasen für fünf Jahre festgestellt, zu welcher in der nächsten Umgebung der Station die ersten Schlehenblüthen sich öffnen, die ersten Roggenfelder geschnitten werden u. s. w., so ist der Beobachter dadurch in den Stand gesetzt, schon ungefähr zu beurtheilen:

1. Wie sich seine Station klimatologisch zu beliebigen anderen verhält, deren phänologische Stellung bereits anderweitig ermittelt ist.

2. Wie sich dann jede einzelne Stelle seines Reviers zu jener Hauptstelle verhält, ob kühler oder wärmer, zu schätzen nach der Vegetationsstufe derselben Pflanzenarten hier und dort, und zwar besser, als wenn er hundert genau verglichene Thermometer und Regenmesser an hundert Stellen aufgepflanzt hätte, ganz abgesehen von der Unmöglichkeit der Beobachtung so vieler Instrumente und der Unerschwingkeit der Kosten für deren Beschaffung. Die Phänologie arbeitet ohne Kosten, während die Meteorologie recht theuer ist.

3. Er kann in jedem folgenden Jahre und in jeder Woche desselben durch Vergleichung mit dem obigen Mittel jederzeit beurtheilen, ob die Vegetation auf seiner Station dermalen normal, beschleunigt oder verzögert ist, was namentlich dann mit grosser Sicherheit festgestellt werden kann, wenn er ausser den Beobachtungen im Allgemeinen (d. h. an mehreren, verschiedenen Exemplaren, wie sie erforderlich sind zur Vergleichung seiner Sation mit anderen Stationen) für seinen Privatgebrauch ein Buch führt über einzelne ausgewählte Individuen der interessantesten Pflanzenarten zum Behufe der Vergleichung der Einzeldistrikte seiner Station unter einander.

Von grösstem Interesse ist auch ein Buch, in welchem für eine grössere Anzahl weit verbreiteter Pflanzen die wichtigsten Lebensphasen notirt werden, sowie die hauptsächlichsten Erscheinungen der Thierwelt, wenngleich die thierphänologischen Beobachtungen bei weitem nicht so genau sind, wie diejenigen an Pflanzen, was in der Eigenbeweglichkeit jener Lebewesen seinen Grund hat.

So ist die Phänologie eine Art von Thermometrie, sagen wir Phytothermometrie. Die Pflanze ist ein Thermometer, oder richtiger eine Thermometer-Uhr; denn sie zeigt uns zunächst zwar, wie das Thermometer, den augenblicklichen Stand, aber in diesem zugleich die sämmtlichen Stände der vorausgegangenen Zeit, und zwar sofort summirt im Endresultat, während das Thermometer nur täglich schwankende Einzeldaten giebt, deren Summirung uns überlassen bleibt. Dabei hat jene Methode den Vorzug, dass man sich bei ihren auf Vergleichung beruhenden Ziffern etwas denken kann, dass sie in uns sofort eine ziemlich anschauliche Vorstellung eines Verhältnisses erwecken, während dies nicht der Fall ist bei der rein thermometrischen Betrachtung und Nebeneinanderstellung von Ziffern.

Das Jahr und speziell der Frühling (April und Mai) sind z. B. in Frankfurt wärmer als in Giessen und in Petersburg, nämlich

	Jahr	April	Mai
Frankfurt	+ 7,9° R	8,0	11,3
Giessen	6,8	6,8	10,1
Petersburg	2,8	1,3	6,8

Im günstigsten Falle erweckt dies eine dunkle, biologisch zunächst ganz unverständliche Vorstellung bei dem Leser. Denn wir wissen für's erste nicht, und erst nach eingehender Berechnung einigermassen, welche Bedeutung für das Pflanzenleben diese Zahlenwerthe haben. Heisst es dagegen: die Frühlingsblüthen gewisser Kategorien blühen in Frankfurt im mittleren Durchschnitte sieben Tage vor Giessen, in Petersburg 42 Tage oder 6 Wochen nach Giessen, oder mit anderen Worten: die Natur steht in Petersburg am 15. Mai durchschnittlich auf derselben Stufe, wie in Giessen am 1. April; — bezüglich Nizza ist es gerade umgekehrt; — so gestaltet sich vor dem Leser nicht nur ein relatives Vegetations- und Stimmungsbild, sondern zugleich eine sehr deutliche Vorstellung von der grossen Länge des nordischen Winters und der grossen Kürze des nordischen Sommers. Denn was im Frühling abgeht, geht auch im Herbste ab. Und wenn wir erfahren, dass die Aprilblüthen Giessens in Berlin sich durchschnittlich zehn Tage nach Giessen öffnen, so verstehe ich damit zugleich wenigstens einen der Gründe, warum die Vegetation in Berlin weniger durch Nachtfröste leidet, als in Giessen, weil sie dort zur Zeit der „kalten Heiligen" im Mai noch weniger weit entwickelt ist, als in Giessen.

Mit diesen Bemerkungen Hoffmanns über den praktischen Werth der Phänologie habe ich meine Aufforderung zu phänologischen Beobachtungen geschlossen. Ihren wesentlichen Inhalt habe ich den ersten von mir veröffentlichten phänologischen Tabellen aus dem

Jahre 1890 in der „Heimat“ (Monatsschrift des Vereins zur Pflege der Natur- und Landeskunde in Schleswig-Holstein, Hamburg und Lübeck) Jahrgang I, 1891, S. 41—47 beigefügt. Ich glaubte, dass es richtig sei, bei dem Uebergange dieser Tabellen aus der „Heimat“ in die „Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein“ nochmals ausführlich auf meine erste Aufforderung zurückzukommen, weil nicht alle Leser dieser „Schriften“ gleichzeitig Leser der „Heimat“ sind.

Bei diesem Uebergange aus der einen Zeitschrift in die andere habe ich es auch für meine Pflicht gehalten, die Ergebnisse der bisherigen Beobachtungen zu einem Gesammtbilde zusammenzufassen. In der folgenden Tabelle I gebe ich daher zuerst das Mittel aus den Beobachtungsjahren 1891—1896, indem ich die Beobachtungen aus dem Jahre 1890 fortlasse, weil ich diese nur als Probeangaben ansehe, deren Genauigkeit an einzelnen Stellen mangelhaft ist. Die Berechnung des Mittels hat mit liebenswürdiger Bereitwilligkeit mein Freund, Herr Oberlehrer A. Hahn in Kiel, übernommen. Auch hat sich derselbe des mühevollen Korrekturlesens derselben unterzogen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlich danke.

Die erste Tabelle enthält die Namen aller Beobachter und Stationen, welche seit 1890 an den phänologischen Untersuchungen in Schleswig-Holstein betheiligt waren. Die „Zahl der Beobachtungen“ dieser Tabelle ergiebt sich aus der Zahl der Beobachter mal der Zahl ihrer Beobachtungsjahre. Haben z. B. an einem Orte zwei Beobachter die phänologischen Karten 6 Jahre hindurch eingesandt und ausserdem noch zwei andere die Karten 4 Jahre hindurch, so ergiebt sich die Zahl der Beobachtungen als $2 \times 6 + 2 \times 4 = 20$. Meist fällt aber die Zahl der Beobachter und Jahre zusammen, weil nur in einzelnen Fällen an einem Orte mehr als ein Beobachter vorhanden ist.

Die zweite Tabelle bringt die im Jahre 1896 angestellten phänologischen Beobachtungen nebst dem Unterschiede (in Tagen) gegen das in der ersten Tabelle gegebene Mittel: die Verfrühung ist mit —, die Verspätung mit + bezeichnet. — —

Da es von Wichtigkeit ist, dass die Beobachtungsreihen nicht unterbrochen werden, richte ich an die Beobachter die Bitte, dafür sorgen zu wollen, dass die Aufzeichnungen an ihrer Station fortgesetzt werden, falls sie (durch Krankheit, Wegzug u. s. w.) verhindert sind, die Beobachtungen fortzuführen. Aus den angedeuteten Gründen sind an 2 Stationen im verflossenen Jahre keine Beobachtungen gemacht worden; doch sind 8 Stationen neu hinzugekommen, so dass die Zahl der Beobachter und Stationen seit 1890 sich in folgender Weise entwickelt hat.

	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896
Beobachter:	18	28	26	30	28	32	37
Stationen:	17	25	25	25	25	27	32

Leider ist Flensburg fast die nördlichste Station; es ist sehr zu bedauern, dass nicht auch im nördlichen Schleswig phänologische Beobachtungen angestellt werden.

Sollte ein Beobachter keine neue Karte für das folgende Jahr erhalten haben, so bitte ich, sich deshalb an mich wenden zu wollen. Auch richte ich an die Beobachter die Bitte, geeignete Persönlichkeiten für die phänologischen Beobachtungen zu interessiren und so weitere Stationen besonders auch im nördlichen Schleswig zu schaffen.

Kiel, im April 1897.

Tabelle I.

Mittel meist aus 6 Jahren.

Ort	Beobachter	* Galanthus nivalis e. B.	Zahl der Beobachtungen	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	Zahl der Beobachtungen	* Anemone nemorosa e. B.	Zahl der Beobachtungen	* Ranunculus Ficaria e. B.	Zahl der Beobachtungen	Aesculus Hippocastanum B. O. v.	Zahl der Beobachtungen
Ahrenviöl	Christiansen	13. II.	1	13. III.	1	31. III.	1	1. IV.	1	18. IV.	
Altona	Petersen, Horstmann	1,7. III.	4	19,7. III.	4	27. III.	3	29. III.	3	14,5 IV.	
Apenrade	Hansen	—	—	20. III.	2	—	—	—	—	16. IV.	
Augustenburg	Meyer	25. II.	3	18. III.	6	3. IV.	3	1,3. IV.	3	29,8 IV.	
Bergedorf	Fischer	11,5. III.	2	19,6. III.	3	10,5. IV	2	10,5. IV	2	16. IV.	
Eutin	Roese	22,6. II.	3	8. III.	6	28,6. III.	3	3. IV.	3	29,5 IV.	
Fargemiel	Prehn	2,6. III.	3	14. III.	6	31. III.	3	2. IV.	3	1,5. V.	
Flensburg	Molsen, Hansen, Ivers	—	—	14,6. III.	3	2. IV.	1	—	—	26. IV.	
Gettorf	Mordhorst	3,3. III.	4	7,8. III.	5	7,3. IV.	3	12. IV.	3	28,5 IV.	
Glückstadt	Riessen, Deethmann	23. II.	3	9. III.	5	8. IV.	2	6,2. IV.	3	20,8 IV.	
Hamburg	Kausch	—	—	11,6. III.	3	—	—	—	—	14. IV.	
Heide	Ruhe, Schröder	—	—	—	—	—	—	20. IV.	1	30. IV.	
Kattrepel	Voss	—	—	—	—	—	—	6. IV.	2	15,3 IV.	
Kiel	Knuth, Hahn, Groth, Peters	4,4. III.	8	11,1. III.	17	3,8. IV.	10	5,5. IV.	9	19,2 IV.	
Krumbeck	Timm	10. III.	1	18. III.	1	30. III.	1	16. IV.	1	23. IV.	
Lauenburg	Witte	—	—	17,4. III.	5	2. IV.	1	—	—	12,1 IV.	
Lensahn	Otto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lübeck	Ranke	28. II.	2	28,7. II.	4	26. III.	3	26,3. III.	3	14,7 IV.	
Lunden	Cornils	7. III.	2	6. IV.	2	8,3. IV.	3	7,6. IV.	3	21,7 IV.	
Marne	Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—	3. V.	
St. Michaelsdonn	Christiansen	14. II.	1	16. II.	1	5. IV.	1	3. IV.	1	15. IV.	
Morsum	Möller	—	—	2. IV.	2	—	—	—	—	30. IV.	
Neuenkoogedeich	Blohm	4. III.	1	—	—	—	—	16. IV.	1	18. IV.	
Neustadt	Fiebig, Peters, Schröder, Kähler	24,7. II.	3	4,2 III.	5	29,5. III.	2	3. IV.	2	23,8 IV.	
Oldesloe	Lichtenberg	3. III.	2	27,7. III.	4	30,3. III.	3	5,3. IV.	3	25,2 IV.	
Pellworm	Lindt	3. III.	1	—	—	—	—	6. IV.	1	27. IV.	
Pinneberg	Christiansen	28. II.	2	1,3. III.	3	30,5. III.	2	29,5. III.	2	14,6 IV.	
Plön	Schulz	11. II.	1	22,8. II.	4	28. III.	2	7,5. IV.	2	11,6 IV.	
Gr. Quern	Schnack	0,5. III.	2	15. III.	2	3,5. IV.	2	8. IV.	2	24. IV.	
Ratzeburg	Tepelmann	5. III.	2	11,3. III.	6	27. III.	1	31. III.	2	11,5 IV.	
Rendsburg	Dressler	20. II.	1	18,4. III.	5	11,5 IV.	2	18. IV.	1	22,5 IV.	
Schleswig	Steen, Möller	18,6. II.	3	6,6. III.	6	3,3. IV.	3	28,3. III.	3	22,5 IV.	
Segeberg	Buttel	26. II.	1	1,5. III.	4	10. IV.	1	18. IV.	1	25,1 IV.	
Süderheistedt	Rottgardt, Johannsen	16. III.	1	21. III.	3	2. IV.	1	15. IV.	1	24. IV.	
Tönning	Wagener, Kalström	3,5. III.	2	8. III.	2	15. III.	1	8,5. IV.	2	25,3 IV.	
Uetersen	Hornig	27. II.	1	—	—	25. III.	1	3. IV.	1	20. IV.	
Warder	Schröder	2,6. III.	3	13,5. III.	6	4. IV.	3	2,3. IV.	3	22,3 IV.	
Westerland	Wulf	15. III.	1	—	—	—	—	—	—	27. IV.	
Wöhrden	Eckmann	2. III.	1	3,5. IV.	2	16,3 IV.	3	—	—	7,5. V.	
Zarpen	Rohweder	2. III.	3	5. III.	5	29,6. III.	3	3. III.	3	20,4 IV.	

Ribes rubrum e. B.	Zahl der Beobachtungen	*Caltha palustris e. B.	Zahl der Beobachtungen	*Primula officinalis e. B.	Zahl der Beobachtungen	*Cardamine pratensis e. B.	Zahl der Beobachtungen	Ribes aureum e. B.	Zahl der Beobachtungen	Prunus avium e. B.	Zahl der Beobachtungen	Prunus spinosa e. B.	Zahl der Beobachtungen	Prunus Cerasus e. B.	Zahl der Beobachtungen
—	—	5. IV.	1	—	—	1. V.	1	—	—	3. V.	1	3. V.	1	3. V.	1
7,2. IV.	6	17. IV.	3	12. IV.	1	23. IV.	3	21,4. IV.	6	26,5. IV.	6	29,5. IV.	6	0,8. V.	6
4,5. V.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	11,5. V.	2	14,5. V.	2	20,5. V.	2
9,2. IV.	6	26. IV.	3	—	—	3. V.	2	10. V.	3	4,6. V.	6	1,8. V.	6	10,2. V.	6
9,5. IV.	6	12. IV.	1	18. IV.	1	1. V.	1	—	—	26,3. IV.	6	28,2. IV.	6	28,8. IV.	6
6,5. IV.	6	11. IV.	3	3,6. IV.	3	4. V.	1	1,3. V.	6	0,5. V.	6	0,1. V.	6	3,3. V.	6
6,6. IV.	6	20,6. IV.	3	24. IV.	3	4,6. V.	3	11,3. V.	6	8,3. V.	6	2. V.	6	9,6. V.	5
8,5. IV.	4	—	—	—	—	—	—	26,5. IV.	2	22. IV.	2	0,4. V.	5	2,6. V.	5
1. V.	6	16,6. IV.	3	12,5. IV.	3	1. V.	1	26,8. IV.	5	5,3. V.	6	1,5. V.	6	11,5. V.	6
2,8. IV.	5	17,6. IV.	3	18. IV.	1	23. IV.	2	0,3. V.	3	29,5. IV.	6	3,6. V.	5	8,4. V.	5
3,5. IV.	4	—	—	—	—	—	—	16,5. IV.	2	20,6. IV.	3	26,7. IV.	4	30. IV.	4
2,5. V.	2	27. IV.	1	—	—	—	—	20. V.	1	16. V.	1	21. V.	1	23. V.	1
6,6. IV.	3	—	—	—	—	21,5. IV.	2	—	—	21,6. IV.	3	—	—	27,6. IV.	3
4,3. IV.	17	21,4. IV.	8	18,8. IV.	8	5,7. V.	7	2. V.	17	29,6. IV.	15	1,4. V.	19	2,2. V.	16
22. IV.	1	11. IV.	1	1. IV.	1	5. V.	1	10. V.	1	1. V.	1	1. V.	1	4. V.	1
20. IV.	6	—	—	—	—	—	—	—	—	20,8. IV.	6	25,6. IV.	5	22. IV.	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. IV.	3	12. IV.	3	25. IV.	1	22,6. IV.	3	23,7. IV.	4	25,2. IV.	4	26,2. IV.	4	29. IV.	4
24,6. IV.	5	29. IV.	2	—	—	29,6. IV.	3	5,2. V.	4	4,8. V.	5	—	—	9. V.	6
5. V.	1	—	—	—	—	—	—	8. V.	1	9. V.	1	—	—	10. V.	1
20. IV.	1	20. IV.	1	—	—	30. IV.	1	5. V.	1	28. IV.	1	29. IV.	1	29. IV.	1
3. V.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	15,5. V.	2	11. V.	1	17. V.	2
2. V.	1	—	—	—	—	12. V.	1	—	—	3. V.	1	—	—	9. V.	1
23,8. IV.	5	20,3. IV.	3	16. IV.	2	1,3. V.	3	27,3. IV.	3	28. IV.	5	28,2. IV.	2	2,6. V.	5
28,6. IV.	5	17,6. IV.	3	4,3. IV.	3	22,6. IV.	3	3,2. V.	5	2,8. V.	5	1,4. V.	5	2. V.	5
16. IV.	1	—	—	20. IV.	1	—	—	26. IV.	1	27. IV.	1	29. IV.	1	—	—
18,3. IV.	3	15,5. IV.	2	23. IV.	1	28. IV.	2	26,3. IV.	3	26. IV.	3	28,3. IV.	3	28,3. IV.	3
19,7. IV.	3	16,5. IV.	2	13,5. IV.	2	27,3. IV.	3	0,6. V.	3	23,3. IV.	3	23,6. IV.	3	23. IV.	2
28,5. IV.	2	19,5. IV.	2	—	—	0,5 V.	2	—	—	5,5. V.	2	5. V.	2	—	—
21,6. IV.	6	7. IV.	1	24. III.	1	3. V.	2	—	—	24,3. IV.	6	26,3. IV.	6	29,1. IV.	6
29,3. IV.	6	30. IV.	2	29. IV.	2	30. IV.	1	4,8. V.	5	1,6. V.	6	4,6. V.	6	8,3. V.	6
23,8. IV.	6	12. IV.	3	5,6. IV.	3	0,5. V.	3	3,1. V.	6	1,6. V.	6	4,3. V.	0	4,1. V.	6
23,3. IV.	6	15. IV.	1	10. IV.	1	8. V.	1	28,1. IV.	6	5. V.	5	1,5. V.	6	5,1. V.	6
23,5. IV.	4	23. IV.	1	23. IV.	1	3. V.	1	1,3. V.	3	28,5. IV.	4	30. IV.	4	7,7. V.	4
25,6. IV.	6	23. IV.	1	14,4. IV.	1	28. IV.	1	28,2. IV.	5	2,1. V.	6	8. V.	1	6,5. V.	4
16. IV.	1	24. IV.	1	13. IV.	1	3. V.	1	1. V.	1	20. IV.	1	2. V.	1	7. V.	1
27,1. IV.	6	24. IV.	3	15,5. IV.	2	1. V.	3	1. V.	2	29,6. IV.	6	2,1. V.	6	8,5. V.	6
26. IV.	1	—	—	20. IV.	1	—	—	21. IV.	1	30. IV.	1	—	—	15. V.	1
28. IV.	6	8. V.	2	—	—	4,6. V.	3	—	—	1,6. V.	6	6,6. V.	5	7,3. V.	6
23,2. IV.	5	19,6. IV.	5	4. V.	1	27. IV.	3	27,8. IV.	5	25,8. IV.	5	24,8. IV.	5	6,4. V.	5

Tabelle I.

Mittel meist aus 6 Jahren.

Ort	Beobachter	* Galanthus nivalis e. B.	Zahl der Beobachtungen	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	Zahl der Beobachtungen	* Anemone nemorosa e. B.	Zahl der Beobachtungen	* Ranunculus Ficaria e. B.	Zahl der Beobachtungen	Aesculus Hippocastanum B. O. v.	Zahl der Beobachtungen
Ahrenviöl	Christiansen	13. II.	1	13. III.	1	31. III.	1	1. IV.	1	18. IV.	1
Altona	Petersen, Horstmann	1,7.III.	4	19,7.III.	4	27. III.	3	29. III.	3	14,5IV.	6
Apenrade	Hansen	—	—	20. III.	2	—	—	—	—	16. IV.	2
Augustenburg	Meyer	25. II.	3	18. III.	6	3. IV.	3	1,3. IV.	3	29,8IV.	6
Bergedorf	Fischer	11,5.III.	2	19,6.III.	3	10,5.IV	2	10,5.IV	2	16. IV.	6
Eutin	Roese	22,6. II.	3	8. III.	6	28,6.III.	3	3. IV.	3	29,5IV.	6
Fargemiel	Prehn	2,6. III.	3	14. III.	6	31. III.	3	2. IV.	3	1,5. V.	6
Flensburg	Molsen, Hansen, Ivers	—	—	14,6.III.	3	2. IV.	1	—	—	26. IV.	5
Gettorf	Mordhorst	3,3. III.	4	7,8. III.	5	7,3. IV.	3	12. IV.	3	28,5IV.	6
Glückstadt	Riessen, Deethmann	23. II.	3	9. III.	5	8. IV	2	6,2. IV.	3	20,8IV.	6
Hamburg	Kausch	—	—	11,6.III.	3	—	—	—	—	14. IV.	4
Heide	Ruhe, Schröder	—	—	—	—	—	—	20. IV.	1	30. IV.	2
Kattrepel	Voss	—	—	—	—	—	—	6. IV.	2	15,3IV.	3
Kiel	Knuth, Hahn, Groth, Peters	4,4. III.	8	11,1.III.	17	3,8. IV.	10	5,5. IV.	9	19,2IV.	18
Krumbeck	Timm	10. III.	1	18. III.	1	30. III.	1	16. IV.	1	23. IV.	1
Lauenburg	Witte	—	—	17,4.III.	5	2. IV.	1	—	—	12,1IV.	6
Lensahn	Otto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lübeck	Ranke	28. II.	2	28,7. II.	4	26. III.	3	26,3.III.	3	14,7IV.	4
Lunden	Cornils	7. III.	2	6. IV.	2	8,3. IV.	3	7,6. IV.	3	21,7IV.	6
Marne	Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—	3. V.	1
St. Michaelsdonn	Christiansen	14. II.	1	16. II.	1	5. IV.	1	3. IV.	1	15. IV.	1
Morsum	Möller	—	—	2. IV.	2	—	—	—	—	30. IV.	2
Neuenkoogedeich	Blohm	4. III.	1	—	—	—	—	16. IV.	1	18. IV.	1
Neustadt	Fiebig, Peters, Schröder, Kähler	24,7. II.	3	4,2 III.	5	29,5.III.	2	3. IV.	2	23,8IV.	5
Oldesloe	Lichtenberg	3. III.	2	27,7.III.	4	30,3.III.	3	5,3. IV.	3	25,2IV.	5
Pellworm	Lindt	3. III.	1	—	—	—	—	6. IV.	1	27. IV.	1
Pinneberg	Christiansen	28. II.	2	1,3. III.	3	30,5.III.	2	29,5.III.	2	14,6IV.	3
Plön	Schulz	11. II.	1	22,8. II.	4	28. III.	2	7,5. IV.	2	11,6IV.	3
Gr. Quern	Schnack	0,5. III.	2	15. III.	2	3,5. IV.	2	8. IV.	2	24. IV.	2
Ratzeburg	Tepelmann	5. III.	2	11,3.III.	6	27. III.	1	31. III.	2	11,5IV.	6
Rendsburg	Dressler	20. II.	1	18,4.III.	5	11,5IV.	2	18. IV.	1	22,5IV.	6
Schleswig	Steen, Möller	18,6. II.	3	6,6. III.	6	3,3. IV.	3	28,3.III.	3	22,5IV.	6
Segeberg	Buttel	26. II.	1	1,5. III.	4	10. IV.	1	18. IV.	1	25,1IV.	6
Süderheistedt	Rottgardt, Johannsen	16. III.	1	21. III.	3	2. IV.	1	15. IV.	1	24. IV.	3
Tönning	Wagener, Kalström	3,5. III.	2	8. III.	2	15. III.	1	8,5. IV.	2	25,3IV.	6
Uetersen	Hornig	27. II.	1	—	—	25. III.	1	3. IV.	1	20. IV.	1
Warder	Schröder	2,6. III.	3	13,5.III.	6	4. IV.	3	2,3. IV.	3	22,3IV.	6
Westerland	Wulf	15. III.	1	—	—	—	—	—	—	27. IV.	1
Wöhrden	Eckmann	2. III.	1	3,5. IV.	2	16,3IV.	3	—	—	7,5. V.	2
Zarpen	Rohweder	2. III.	3	5. III.	5	29,6.III.	3	3. III.	3	20,4IV.	5

Ribes rubrum e. B.	Zahl der Beobachtungen	* Caltha palustris e. B.	Zahl der Beobachtungen	* Primula officinalis e. B.	Zahl der Beobachtungen	* Cardamine pratensis e. B.	Zahl der Beobachtungen	Ribes aureum e. B.	Zahl der Beobachtungen	Prunus avium e. B.	Zahl der Beobachtungen	Prunus spinosa e. B.	Zahl der Beobachtungen	Prunus Cerasus e. B.	Zahl der Beobachtungen
—	—	5. IV.	1	—	—	1. V.	1	—	—	3. V.	1	3. V.	1	3. V.	1
27,2. IV.	6	17. IV.	3	12. IV.	1	23. IV.	3	21,4. IV.	6	26,5. IV.	6	29,5. IV.	6	0,8. V.	6
4,5. V.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	11,5. V.	2	14,5. V.	2	20,5. V.	2
29,2. IV.	6	26. IV.	3	—	—	3. V.	2	10. V.	3	4,6. V.	6	1,8. V.	6	10,2. V.	6
19,5. IV.	6	12. IV.	1	18. IV.	-	1. V.	1	—	—	26,3. IV.	6	28,2. IV.	6	28,8. IV.	6
26,5. IV.	6	11. IV.	3	3,6. IV.	3	4. V.	1	1,3. V.	6	0,5. V.	6	0,1. V.	6	3,3. V.	6
26,6. IV.	6	20,6. IV.	3	24. IV.	3	4,6. V.	3	11,3. V.	6	8,3. V.	6	2. V.	6	9,6. V.	5
28,5. IV.	4	—	—	—	—	—	—	26,5. IV.	2	22. IV.	2	0,4. V.	5	2,6. V.	5
1. V.	6	16,6. IV.	3	12,5. IV.	3	1. V.	1	26,8. IV.	5	5,3. V.	6	1,5. V.	0	11,5. V.	6
22,8. IV.	5	17,6. IV.	3	18. IV.	1	23. IV.	2	0,3. V.	3	29,5. IV.	6	3,6. V.	5	8,4. V.	5
23,5. IV.	4	—	—	—	—	—	—	16,5. IV.	2	20,6. IV.	3	26,7. IV.	4	30. IV.	4
2,5. V.	2	27. IV.	1	—	—	—	—	20. V.	1	16. V.	1	21. V.	1	23. V.	1
16,6. IV.	3	—	—	—	—	21,5. IV.	2	—	—	21,6. IV.	3	—	—	27,6. IV.	3
24,3. IV.	17	21,4. IV.	8	18,8. IV.	8	5,7. V.	7	2. V.	17	29,6. IV.	15	1,4. V.	19	2,2. V.	16
22. IV.	1	11. IV.	1	1. IV.	1	5. V.	1	10. V.	1	1. V.	1	1. V.	1	4. V.	1
20. IV.	6	—	—	—	—	—	—	—	—	20,8. IV.	6	25,6. IV.	5	22. IV.	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. IV.	3	12. IV.	3	25. IV.	1	22,6. IV.	3	23,7. IV.	4	25,2. IV.	4	26,2. IV.	4	29. IV.	4
24,6. IV.	5	29. IV.	2	—	—	29,6. IV.	3	5,2. V.	4	4,8. V.	5	—	—	9. V.	6
5. V.	1	—	—	—	—	—	—	8. V.	1	9. V.	1	—	—	10. V.	1
20. IV.	1	20. IV.	1	—	—	30. IV.	1	5. V.	1	28. IV.	1	29. IV.	1	29. IV.	1
3. V.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	15,5. V.	2	11. V.	1	17. V.	2
2. V.	1	—	—	—	—	12. V.	1	—	—	3. V.	1	—	—	9. V.	1
23,8. IV.	5	20,3. IV.	3	16. IV.	2	1,3. V.	3	27,3. IV.	3	28. IV.	5	28,2. IV.	2	2,6. V.	5
28,6. IV.	5	17,6. IV.	3	4,3. IV.	3	22,6. IV.	3	3,2. V.	5	2,8. V.	5	1,4. V.	5	2. V.	5
16. IV.	1	—	—	20. IV.	1	—	—	26. IV.	1	27. IV.	1	29. IV.	1	—	—
18,3. IV.	3	15,5. IV.	2	23. IV.	1	28. IV.	2	26,3. IV.	3	26. IV.	3	28,3. IV.	3	28,3. IV.	3
19,7. IV.	3	16,5. IV.	2	13,5. IV.	2	27,3. IV.	3	0,6. V.	3	23,3. IV.	3	23,6. IV.	3	23. IV.	2
28,5. IV.	2	19,5. IV.	2	—	—	6,5 V.	2	—	—	5,5. V.	2	5. V.	2	—	—
21,6. IV.	6	7. IV.	1	24. III.	1	3. V.	2	—	—	24,3. IV.	6	26,3. IV.	6	29,1. IV.	6
29,3. IV.	6	30. IV.	2	29. IV.	2	30. IV.	1	4,8. V.	5	1,6. V.	6	4,6. V.	6	8,3. V.	6
23,8. IV.	6	12. IV.	3	5,6. IV.	3	0,5. V.	3	3,1. V.	6	1,6. V.	6	4,3. V.	0	4,1. V.	6
23,3. IV.	6	15. IV.	1	10. IV.	1	8. V.	1	28,1. IV.	6	5. V.	5	1,5. V.	6	5,1. V.	6
23,5. IV.	4	23. IV.	1	23. IV.	1	3. V.	1	1,3. V.	3	28,5. IV.	4	30. IV.	4	7,7. V.	4
25,6. IV.	6	23. IV.	1	14,4. IV.	1	28. IV.	1	28,2. IV.	5	2,1. V.	6	8. V.	1	6,5. V.	4
16. IV.	1	24. IV.	1	13. IV.	1	3. V.	1	1. V.	1	20. IV.	1	2. V.	1	7. V.	1
27,1. IV.	6	24. IV.	3	15,5. IV.	2	1. V.	3	1. V.	2	29,6. IV.	6	2,1. V.	6	8,5. V.	6
26. IV.	1	—	—	20. IV.	1	—	—	21. IV.	1	30. IV.	1	—	—	15. V.	1
28. IV.	6	8. V.	2	—	—	4,6. V.	3	—	—	1,6. V.	6	6,6. V.	5	7,3. V.	6
23,2. IV.	5	19,6. IV.	5	4. V.	1	27. IV.	3	27,8. IV.	5	25,8. IV.	5	24,8. IV.	5	6,4. V.	5

Tabelle I. (Fortsetzung.)

Mittel meist aus 6 Jahren. Ort	Beobachter	[Prunus Padus e. B.]	Zahl der Beobachtungen	Pirus communis e. B.	Zahl der Beobachtungen	Fagus silvatica B. O. s.	Zahl der Beobachtungen	Pirus Malus e. B.	Zahl der Beobachtungen	Betula alba B. O. s.
Ahrenviöl	Christiansen	—	—	4. V.	1	27. IV.	1	8. V.	1	5. V.
Altona	Petersen, Horstmann	1,4. V.	5	29,8IV.	6	1,2. V.	6	3,6. V.	6	24,6IV.
Apenrade	Hansen	19. V.	2	21,5. V.	2	7. V.	2	24,5. V.	2	18. V.
Augustenburg	Meyer	—	—	11,3. V.	6	2,5. V.	6	17,3. V.	6	29. IV.
Bergedorf	Fischer	8. V.	3	0,2. V.	6	27,5IV.	5	6. V.	6	25,6IV.
Eutin	Roese	6,3. V.	6	5. V.	6	24,7IV.	6	8,7. V.	6	3. V.
Fargemiel	Prehn	17. V.	1	14,1. V.	6	5. V.	5	17,3. V.	6	5,1. V.
Flensburg	Molsen, Hansen, Ivers	14,5. V.	2	10. V.	6	4. V.	6	13,8. V.	5	2,3. V.
Gettorf	Mordhorst	—	—	10,7. V.	6	29,7IV.	6	16,5. V.	6	2. V.
Glückstadt	Riessen, Deethmann	9. V.	5	7,6. V.	6	6,5. V.	5	7,8. V.	5	29. IV.
Hamburg	Kausch	2,7. V.	4	0,2. V.	4	15,3. V.	3	6,2. V.	4	28. IV.
Heide	Ruhe, Schröder	23. V.	1	22. V.	1	10. V.	1	20,5. V.	2	13,5. V.
Kattrepel	Voss	8. V.	1	29,6IV.	3	30. IV.	1	4,6. V.	3	28. IV.
Kiel	Knuth, Hahn, Groth, Peters	8,8. V.	13	5,1. V.	17	27. IV.	18	10,7. V.	18	1,1. V.
Krummbeck	Timm	—	—	4. V.	1	4. V.	1	12. V.	1	4. V.
Lauenburg	Witte	3,5. V.	2	28. IV.	4	30. IV.	4	29,5IV.	4	21. IV.
Lensahn	Otto	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lübeck	Ranke	28,2IV.	4	0,2. V.	4	28,4IV.	4	7,2. V.	4	1. V.
Lunden	Cornils	20. V.	1	9,7. V.	6	11. V.	1	13,5. V.	6	24. V.
Marne	Christiansen	14. V.	1	16. V.	1	—	—	17. V.	1	—
St. Michaelsdonn	Christiansen	—	—	30. IV.	1	4. V.	1	1. V.	1	2. V.
Morsum	Möller	—	—	19. V.	2	—	—	21,5. V.	2	—
Neuenkoogedeich	Blohm	—	—	10. V.	1	—	—	18. V.	1	—
Neustadt	Fiebig, Peters, Schröder, Kähler	5,5. V.	4	3,6. V.	5	29,6IV.	5	7. V.	5	29,4IV.
Oldesloe	Lichtenberg	9,8. V.	6	8,8. V.	5	28,7IV.	4	10,6. V.	5	2,8. V.
Pellworm	Lindt	—	—	30. IV.	1	—	—	1. V.	1	—
Pinneberg	Christiansen	30. IV.	3	1,6. V.	3	23,6IV.	3	4. V.	3	0,6. V.
Plön	Schulz	29. IV.	3	2,6. V.	3	18. IV.	2	5,6. V.	3	20. IV.
Gr. Quern	Schnack	26. V.	1	9,5. V.	2	28,5IV.	2	14. V.	2	3. V.
Ratzeburg	Tepelmann	8,6. V.	5	2. V.	6	22,6IV.	6	6. V.	6	27,5IV.
Rendsburg	Dressler	10. V.	6	10. V.	6	2. V.	6	11. V.	6	3,3. V.
Schleswig	Steen, Möller	10,3. V.	6	8,5. V.	6	4,3. V.	6	13,1. V.	6	5,5. V.
Segeberg	Buttel	3. V.	2	8,5. V.	6	1,5. V.	4	9. V.	6	2,6. V.
Süderheistedt	Rottgardt, Johannsen	20. V.	1	6,5. V.	4	4.2. V.	4	10,5. V.	4	4. V.
Tönning	Wagener, Kalström	9,7. V.	4	9. V.	6	10. V.	5	11,5. V.	6	28,8IV.
Uetersen	Hornig	2. V.	1	8. V.	1	—	—	12. V.	1	—
Warder	Schröder	7,7. V.	6	10,7. V.	6	1. V.	6	13,8. V.	6	29,6IV.
Westerland	Wulf	—	—	11. V.	1	—	—	20. V.	1	—
Wöhrden	Eckmann	—	—	7,1. V.	6	—	—	12. V.	6	—
Zarpen	Rohweder	9. V.	5	4,6. V.	5	1,6. V.	5	8,6. V.	5	3,5. V.

	Zahl der Beobachtungen	Lonicera tatarica e. B.	Zahl der Beobachtungen	Syringa vulgaris e. B.	Zahl der Beobachtungen	*Orchis latifolia e. B.	Zahl der Beobachtungen	Fagus silvatica, Buchwald grün	Zahl der Beobachtungen	Narcissus poëticus e. B.	Zahl der Beobachtungen	Aesculus Hippocastanum e. B.	Zahl der Beobachtungen
V.	1	—	—	17. V.	1	12. V.	1	8. V.	1	16. V.	1	13. V.	1
V.	6	6,7. V.	4	12. V.	6	20. V.	2	4,5. V.	5	8,6. V.	5	10,2. V.	6
V.	2	27. V.	1	28. V.	2	—	—	17. V.	2	12,5. V.	2	26,5. V.	2
V.	6	19,6. V.	6	19,4. V.	6	1. V.	3	8. V.	6	7,6. V.	5	18,6. V.	6
V.	5	9,6. V.	3	9,8. V.	5	13. V.	1	5,2. V.	5	15. V.	1	7. V.	5
V.	6	16,2. V.	5	17,7. V.	6	12,5. V.	2	6. V.	6	9,7. V.	6	15,3. V.	6
V.	5	—	—	27,3. V.	6	10. V.	2	13,6. V.	6	19,6. V.	5	22,1. V.	6
V.	5	26. VI.	1	6,3. VI.	6	—	—	8,4. V.	5	18,3. V.	3	21,4. V.	5
V.	6	21. V.	6	19,8. V.	6	—	—	8,1. V.	6	16,6. V.	5	15,7. V.	6
V.	5	14,6. V.	6	19,2. V.	6	—	—	14,2. V.	4	21. V.	3	13,6. V.	6
V.	4	9. V.	3	10,2. V.	4	—	—	12. V.	2	9,7. V.	4	13. V.	4
V.	2	30. V.	1	22,5. V.	2	20. V.	1	12,5. V.	2	13,5. V.	2	21,5. V.	2
V.	1	9. V.	1	6,3. V.	3	—	—	9,5. V.	1	11. V.	3	4,3. V.	3
V.	18	14,7. V.	16	19. V.	19	12. V.	7	12,6. V.	19	10. V.	17	12,7. V.	19
V.	1	—	—	18. V.	1	2. V.	1	8. V.	1	20. V.	1	16. V.	1
V.	1	15. V.	4	10,4. V.	5	—	—	4,7. V.	4	6,8. V.	5	11. V.	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V.	3	6. V.	2	15,3. V.	4	6,3. V.	3	28,6. IV.	3	12. V.	3	9. V.	4
V.	1	19. V.	1	18,1. V.	6	—	—	27. V.	1	14,5. V.	5	17,6. V.	6
—	—	24. V.	1	27. V.	1	—	—	—	—	24. V.	1	23. V.	1
V.	1	—	—	16. V.	1	13. V.	1	—	—	8. V.	1	10. V.	1
V.	2	31. V.	2	24,5. V.	2	—	—	—	—	9,5. V.	2	23. V.	2
V.	5	—	—	20. V.	1	16. V.	1	—	—	—	—	18. V.	1
V.	5	16,3. V.	3	11,7. V.	4	12. V.	1	4,6. V.	5	6,6. V.	5	16,2. V.	5
V.	4	14. V.	4	17,2. V.	5	15. V.	2	8,4. V.	5	10,6. V.	3	17,2. V.	5
—	—	—	—	15. V.	1	—	—	—	—	7. V.	1	—	—
V.	3	10,3. V.	3	16,6. V.	3	16,5. V.	2	2,1. V.	3	3. V.	3	13,6. V.	3
V.	3	5. V.	1	12,6. V.	3	10,5. V.	2	2,3. V.	3	5. V.	3	2,3. V.	3
V.	2	—	—	21,5. V.	2	9. V.	1	4,5. V.	2	19. V.	2	15. V.	2
V.	6	16. V.	3	13. V.	6	—	—	5,1. V.	6	8. V.	6	9,7. V.	6
V.	5	19. V.	6	17,1. V.	6	15. V.	1	9,1. V.	6	14,5. V.	6	18,3. V.	6
V.	6	16,3. V.	6	16,5. V.	6	7,6. V.	3	8,3. V.	6	12,6. V.	6	16,8. V.	6
V.	4	7,3. V.	3	19,1. V.	6	16. V.	1	11,6. V.	4	13,6. V.	5	15,6. V.	6
V.	4	—	—	16,5. V.	4	8. V.	1	8,2. V.	4	14,5. V.	4	21,3. V.	3
V.	6	12. V.	5	18. V.	6	—	—	18. V.	2	13,6. V.	6	14,1. V.	6
—	—	—	—	14. V.	1	16. V.	1	—	—	14. V.	1	21. V.	1
V.	6	17,1. V.	6	19,5. V.	6	14. V.	3	9. V.	6	12,5. V.	6	16,7. V.	6
—	—	23. V.	1	17. V.	1	—	—	—	—	—	—	20. V.	1
—	—	—	—	15,6. V.	6	—	—	—	—	15,1. V.	6	21. V.	5
V.	5	6,5. V.	4	16,6. V.	4	7. V.	3	9,6. V.	5	14. V.	5	15,6. V.	5

Tabelle I. (Fortsetzung.)

Mittel meist aus 6 Jahren.

Ort	Beobachter	[Prunus Padus e. B.]	Zahl der Beobachtungen	Pirus communis e. B.	Zahl der Beobachtungen	Fagus silvatica B. O. s.	Zahl der Beobachtungen	Pirus Malus e. B.	Zahl der Beobachtungen	Betula alba B. O. s.	Zahl der Beobachtungen
Ahrenviöl	Christiansen	—	—	4. V.	1	27. IV.	1	8. V.	1	5. V.	1
Altona	Petersen, Horstmann	1,4. V.	5	29,8 IV.	6	1,2. V.	6	3,6. V.	6	24,6 IV.	6
Apenrade	Hansen	19. V.	2	21,5. V.	2	7. V.	2	24,5. V.	2	18. V.	2
Augustenburg	Meyer	—	—	11,3. V.	6	2,5. V.	6	17,3. V.	6	29. IV.	6
Bergedorf	Fischer	8. V.	3	0,2. V.	6	27,5 IV.	5	6. V.	6	25,6 IV.	6
Eutin	Roese	6,3. V.	6	5. V.	6	24,7 IV.	6	8,7. V.	6	3. V.	6
Fargemiel	Prehn	17. V.	1	14,1. V.	6	5. V.	5	17,3. V.	6	5,1. V.	6
Flensburg	Molsen, Hansen, Ivers	14,5. V.	2	10. V.	6	4. V.	6	13,8. V.	5	2,3. V.	3
Gettorf	Mordhorst	—	—	10,7. V.	6	29,7 IV.	6	16,5. V.	6	2. V.	6
Glückstadt	Riessen, Deethmann	9. V.	5	7,6. V.	6	6,5. V.	5	7,8. V.	5	29. IV.	5
Hamburg	Kausch	2,7. V.	4	0,2. V.	4	15,3. V.	3	6,2. V.	4	28. IV.	4
Heide	Ruhe, Schröder	23. V.	1	22. V.	1	10. V.	1	20,5. V.	2	13,5. V.	2
Kattrepel	Voss	8. V.	1	29,6 IV.	3	30. IV.	1	4,6. V.	3	28. IV.	1
Kiel	Knuth, Hahn, Groth, Peters	8,8. V.	13	5,1. V.	17	27. IV.	18	10,7. V.	18	1,1. V.	16
Krummbeck	Timm	—	—	4. V.	1	4. V.	1	12. V.	1	4. V.	1
Lauenburg	Witte	3,5. V.	2	28. IV.	4	30. IV.	4	29,5 IV.	4	21. IV.	1
Lensahn	Otto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lübeck	Ranke	28,2 IV.	4	0,2. V.	4	28,4 IV.	4	7,2. V.	4	1. V.	2
Lunden	Cornils	20. V.	1	9,7. V.	6	11. V.	1	13,5. V.	6	24. V.	1
Marne	Christiansen	14. V.	1	16. V.	1	—	—	17. V.	1	—	—
St. Michaelsdonn	Christiansen	—	—	30. IV.	1	4. V.	1	1. V.	1	2. V.	1
Morsum	Möller	—	—	19. V.	2	—	—	21,5. V.	2	—	—
Neuenkoogedeich	Blohm	—	—	10. V.	1	—	—	18. V.	1	—	—
Neustadt	Fiebig, Peters, Schröder, Kähler	5,5. V.	4	3,6. V.	5	29,6 IV.	5	7. V.	5	29,4 IV.	5
Oldesloe	Lichtenberg	9,8. V.	6	8,8. V.	5	28,7 IV.	4	10,6. V.	5	2,8. V.	5
Pellworm	Lindt	—	—	30. IV.	1	—	—	1. V.	1	—	—
Pinneberg	Christiansen	30. IV.	3	1,6. V.	3	23,6 IV.	3	4. V.	3	0,6. V.	3
Plön	Schulz	29. IV.	3	2,6. V.	3	18. IV.	2	5,6. V.	3	20. IV.	2
Gr. Quern	Schnack	26. V.	1	9,5. V.	2	28,5 IV.	2	14. V.	2	3. V.	1
Ratzeburg	Tepelmann	8,6. V.	5	2. V.	6	22,6 IV.	6	6. V.	6	27,5 IV.	6
Rendsburg	Dressler	10. V.	6	10. V.	6	2. V.	6	11. V.	6	3,3. V.	6
Schleswig	Steen, Möller	10,3. V.	6	8,5. V.	6	4,3. V.	6	13,1. V.	6	5,5. V.	6
Segeberg	Buttel	3. V.	2	8,5 V.	6	1,5. V.	4	9. V.	6	2,6. V.	5
Süderheistedt	Rottgardt, Johannsen	20. V.	1	6,5. V.	4	4.2. V.	4	10,5. V.	4	4. V.	4
Tönning	Wagener, Kalström	9,7. V.	4	9. V.	6	10. V.	5	11,5. V.	6	28,8 IV.	6
Uetersen	Hornig	2. V.	1	8. V.	1	—	—	12. V.	1	—	—
Warder	Schröder	7,7. V.	6	10,7. V.	6	1. V.	6	13,8. V.	6	29,6 IV.	6
Westerland	Wulf	—	—	11. V.	1	—	—	20. V.	1	—	—
Wöhrden	Eckmann	—	—	7,1. V.	6	—	—	12. V.	6	—	—
Zarpen	Rohweder	9. V.	5	4,6. V.	5	1,6. V.	5	8,6. V.	5	3,5. V.	4

Quercus pedunculata B. O. s.	Zahl der Beobachtungen	Lonicera tatarica e. B.	Zahl der Beobachtungen	Syringa vulgaris e. B.	Zahl der Beobachtungen	* Orchis latifolia e. B.	Zahl der Beobachtungen	Fagus silvatica, Buchwald grün	Zahl der Beobachtungen	Narcissus poëticus e. B.	Zahl der Beobachtungen	Aesculus Hippocastanum e. B.	Zahl der Beobachtungen
10. V.	1	—	—	17. V.	1	12. V.	1	8. V.	1	16. V.	1	13. V.	1
3,5. V.	6	6,7. V.	4	12. V.	6	20. V.	2	4,5. V.	5	8,6. V.	5	10,2. V.	6
22,5. V.	2	27. V.	1	28. V.	2	—	—	17. V.	2	12,5. V.	2	26,5. V.	2
16. V.	6	19,6. V.	6	19,4. V.	6	1. V.	3	8. V.	6	7,6. V.	5	18,6. V.	6
3,8. V.	5	9,6. V.	3	9,8. V.	5	13. V.	1	5,2. V.	5	15. V.	1	7. V.	5
12. V.	6	16,2. V.	5	17,7. V.	6	12,5. V.	2	6. V.	6	9,7. V.	6	15,3. V.	6
12,1. V.	5	—	—	27,3. V.	6	10. V.	2	13,6. V.	6	19,6. V.	5	22,1. V.	6
16,4. V.	5	26. VI.	1	0,3. VI.	6	—	—	8,4. V.	5	18,3. V.	3	21,4. V.	5
15. V.	6	21. V.	6	19,8. V.	6	—	—	8,1. V.	6	16,6. V.	5	15,7. V.	6
13,2. V.	5	14,6. V.	6	19,2. V.	6	—	—	14,2. V.	4	21. V.	3	13,6. V.	6
7,5. V.	4	9. V.	3	10,2. V.	4	—	—	12. V.	2	9,7. V.	4	13. V.	4
17,5. V.	2	30. V.	1	22,5. V.	2	20. V.	1	12,5. V.	2	13,5. V.	2	21,5. V.	2
9. V.	1	9. V.	1	6,3. V.	3	—	—	9,5. V.	1	11. V.	3	4,3. V.	3
11,5. V.	18	14,7. V.	16	19. V.	19	12. V.	7	12,6. V.	19	10. V.	17	12,7. V.	19
20. V.	1	—	—	18. V.	1	2. V.	1	8. V.	1	20. V.	1	16. V.	1
26. IV.	1	15. V.	4	10,4. V.	5	—	—	4,7. V.	4	6,8. V.	5	11. V.	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,3. V.	3	6. V.	2	15,3. V.	4	6,3. V.	3	28,6. IV.	3	12. V.	3	9. V.	4
28. V.	1	19. V.	1	18,1. V.	6	—	—	27. V.	1	14,5. V.	5	17,6. V.	6
—	—	24. V.	1	27. V.	1	—	—	—	—	24. V.	1	23. V.	1
6. V.	1	—	—	16. V.	1	13. V.	1	—	—	8. V.	1	10. V.	1
25. V.	2	31. V.	2	24,5. V.	2	—	—	—	—	9,5. V.	2	23. V.	2
9,2. V.	5	—	—	20. V.	1	16. V.	1	—	—	—	—	18. V.	1
9,2. V.	5	16,3. V.	3	11,7. V.	4	12. V.	1	4,6. V.	5	6,6. V.	5	16,2. V.	5
9,2. V.	4	14. V.	4	17,2. V.	5	15. V.	2	8,4. V.	5	10,6. V.	3	17,2. V.	5
—	—	—	—	15. V.	1	—	—	—	—	7. V.	1	—	—
5,6. V.	3	10,3. V.	3	16,6. V.	3	16,5. V.	2	2,1. V.	3	3. V.	3	13,6. V.	3
2,3. V.	3	5. V.	1	12,6. V.	3	10,5. V.	2	2,3. V.	3	5. V.	3	2,3. V.	3
8,5. V.	2	—	—	21,5. V.	2	9. V.	1	4,5. V.	2	19. V.	2	15. V.	2
5. V.	6	16. V.	3	13. V.	6	—	—	5,1. V.	6	8. V.	6	9,7. V.	6
17,2. V.	5	19. V.	6	17,1. V.	6	15. V.	1	9,1. V.	6	14,5. V.	6	18,3. V.	6
16,3. V.	6	16,3. V.	6	16,5. V.	6	7,6. V.	3	8,3. V.	6	12,6. V.	6	16,8. V.	6
10,7. V.	4	7,3. V.	3	19,1. V.	6	16. V.	1	11,6. V.	4	13,6. V.	5	15,6. V.	6
7,5. V.	4	—	—	16,5. V.	4	8. V.	1	8,2. V.	4	14,5. V.	4	21,3. V.	3
13,3. V.	6	12. V.	5	18. V.	6	—	—	18. V.	2	13,6. V.	6	14,1. V.	6
—	—	—	—	14. V.	1	16. V.	1	—	—	14. V.	1	21. V.	1
13,3. V.	6	17,1. V.	6	19,5. V.	6	14. V.	3	9. V.	6	12,5. V.	6	16,7. V.	6
—	—	23. V.	1	17. V.	1	—	—	—	—	—	—	20. V.	1
—	—	—	—	15,6. V.	6	—	—	—	—	15,1. V.	6	21. V.	5
11,6. V.	5	6,5. V.	4	16,6. V.	4	7. V.	3	9,6. V.	5	14. V.	5	15,6. V.	5

Tabelle I. (Fortsetzung.)

Mittel meist aus 6 Jahren.											
Ort	Beobachter	Crataegus Oxyacantha e. B.	Zahl der Beobachtungen	Spartium Scoparium e. B.	Zahl der Beobachtungen	Quercus pedunc., Eichwald grün	Zahl der Beobachtungen	Cytisus Laburnum e. B.	Zahl der Beobachtungen	Cydonia vulgaris e. B.
Ahrenviöl	Christiansen	18. V.	1	14. V.	1	16. V.	1	22. V.	1	22. V
Altona	Petersen, Horstmann	17,3. V.	6	12,6. V.	5	13,5. V.	4	19,6. V.	6	16,4.
Apenrade	Hansen	1. Vl.	2	2. Vl.	2	1. Vl.	2	30,5. V.	2	31. V
Augustenburg	Meyer	25. V.	6	—	—	25. V.	6	26,3. V.	6	26,3.
Bergedorf	Fischer	19,8. V.	5	12. Vl.	1	16. V.	4	21,5. V.	5	—
Eutin	Roese	22,3. V.	6	20,2. V.	5	23. V.	6	25. V.	6	26,6.
Fargemiel	Prehn	25,1. V.	6	—	—	2,2. Vl.	5	26. V.	5	29,5.
Flensburg	Molsen, Hansen, Ivers	26,6. V.	5	18. V.	3	26. V.	4	28,3. V.	3	26,7.
Gettorf	Mordhorst	19. V.	6	—	—	20,4. V.	5	22. V.	6	17,8.
Glückstadt	Riessen, Deethmann	14,6. V.	6	21,5. V.	2	24. V.	4	17,6. V.	6	17,8.
Hamburg	Kausch	19,5. V.	4	19. V.	2	13,7. V.	3	20,2. V.	4	21,5.
Heide	Ruhe, Schröder	1,5. Vl.	2	3. Vl.	2	25. V.	2	0,5. Vl.	2	25.
Kattrepel	Voss	15. V.	1	—	—	22. V.	1	12. V.	3	18.
Kiel	Knuth, Hahn, Groth, Peters	21,1. V.	17	21. V.	11	19,6. V.	17	22. V.	16	21,5.
Krumbeck	Timm	14. V.	1	—	—	25. V.	1	21. V.	1	—
Lauenburg	Witte	17,6. V.	5	16. V.	1	18,5. V.	2	19,2. V.	4	4. V
Lensahn	Otto	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lübeck	Ranke	13,5. V.	4	9. V.	2	20,3. V.	3	17,2. V.	4	19,3
Lunden	Cornils	22,8. V.	6	—	—	4. Vl.	1	27,3. V.	6	26,7
Marne	Christiansen	29. V.	1	—	—	—	—	1. Vl.	1	24.
St. Michaelsdonn	Christiansen	21. V.	1	16. V.	1	—	—	17. V.	1	23.
Morsum	Möller	0,5. Vl.	2	—	—	—	—	2. Vl.	2	3,5.
Neuenkoogedeich	Blohm	29. V.	1	—	—	—	—	2. Vl.	1	—
Neustadt	Fiebig, Peters, Schröder, Kähler	21,4. V.	5	12. V.	1	18. V.	4	24,2. V.	4	18,5
Oldesloe	Lichtenberg	23,6. V.	5	6. Vl.	1	29,4. V.	5	29,6. V.	5	24,5
Pellworm	Lindt	17. V.	1	—	—	—	—	20. V.	1	24.
Pinneberg	Christiansen	17,6. V.	3	19. V.	2	20. V.	3	24,3. V.	3	24,3
Plön	Schulz	17,6. V.	3	11. V.	2	28. V.	1	18,3. V.	3	15.
Gr. Quern	Schnack	23. V.	2	—	—	22. V.	2	26. V.	2	25,5
Ratzeburg	Tepelmann	14. V.	6	14,5. V.	2	16,3. V.	6	19,4. V.	5	19,1
Rendsburg	Dressler	22,1. V.	6	21,6. V.	6	24,5. V.	6	25,1. V.	6	26,5
Schleswig	Steen, Möller	18,8. V.	6	18,6. V.	6	22. V.	6	22,8. V.	6	21,1
Segeberg	Buttel	23,4. V.	5	16,5. V.	2	23,5. V.	4	20,8. V.	5	18,3
Süderheistedt	Rottgardt, Johannsen	19. V.	4	19,5. V.	4	19,7. V.	4	21,2. V.	4	19,
Tönning	Wagener, Kalström	2. Vl.	1	—	—	30. V.	1	25,1. V.	6	22,
Uetersen	Hornig	24. V.	1	—	—	—	—	21. V.	1	—
Warder	Schröder	23,6. V.	6	21,5. V.	6	20,3. V.	6	24,5. V.	6	25,3
Westerland	Wulf	24. V.	1	—	—	—	—	25. V.	1	—
Wöhrden	Eckmann	16. V.	4	—	—	—	—	25. V.	5	25.
Zarpen	Rohweder	17. V.	5	—	—	18,2. V.	5	22,8. V.	5	23.

Sorbus aucuparia e. B.	Zahl der Beobachtungen	Sambucus nigra e. B.	Zahl der Beobachtungen	Secale cer. hib. e. B.	Zahl der Beobachtungen	[Atropa Belladonna e. B.]	Zahl der Beobachtungen	Symphor. racem. e. B.	Zahl der Beobachtungen	Rubus idaeus e. B.	Zahl der Beobachtungen	[Salvia officinalis e. B.]	Zahl der Beobachtungen
V.	1	2. Vl.	1	2. Vl.	1	—	—	10. Vl.	1	10. Vl.	1	—	—
5. V.	6	26. V.	6	8,5. Vl.	6	26. V.	2	7,3. Vl.	6	29. V.	5	30,5. V.	2
5. V.	2	19,5. V.	2	12,5. Vl.	2	—	—	19. Vl.	2	13,5. Vl.	2	—	—
6. V.	6	15,6. Vl.	6	6,2. Vl.	6	—	—	12. Vl.	6	6,8. Vl.	6	18,2. Vl.	6
6. V.	3	16,3. Vl.	3	3,6. Vl.	5	—	—	19,5. Vl.	2	16. Vl.	1	—	—
8. V.	6	8. Vl.	5	3,1. Vl.	6	13. Vl.	1	14. Vl.	5	11,6. Vl.	6	13. Vl.	2
1. V.	5	19. V.	6	5. Vl.	5	—	—	13,8. Vl.	5	7,6. Vl.	6	22,2. Vl.	5
3. V.	3	16,2. Vl.	5	8,3. Vl.	6	—	—	20. Vl.	3	12,6. Vl.	3	—	—
8. V.	6	15,7. Vl.	6	3,4. Vl.	5	—	—	10,1. Vl.	6	13,2. Vl.	5	—	—
8. V.	5	9. Vl.	6	10. Vl.	1	—	—	10. Vl.	4	6,5. Vl.	2	—	—
5. V.	4	5,7. Vl.	4	30,6. V.	3	—	—	10,6. Vl.	3	8,5. Vl.	4	—	—
V.	1	17. Vl.	2	15. Vl.	2	—	—	20. Vl.	2	23. Vl.	1	—	—
V.	1	4,3. Vl.	3	5. Vl.	3	—	—	7. Vl.	3	—	—	—	—
V.	16	9,9. Vl.	19	6,2. Vl.	18	14,5. Vl.	11	13. Vl.	17	6,3. Vl.	16	11,3. Vl.	12
V.	1	4. Vl.	1	2. Vl.	1	—	—	8. Vl.	1	8. Vl.	1	10. Vl.	1
V.	3	5. Vl.	6	2,5. Vl.	6	—	—	5,5. Vl.	4	15. Vl.	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. V.	3	2. Vl.	2	3. Vl.	4	—	—	8. Vl.	2	5. Vl.	4	—	—
Vl.	3	12. Vl.	6	9,8. Vl.	6	—	—	—	—	13. Vl.	1	—	—
Vl.	1	10. Vl.	6	17. Vl.	1	—	—	19. Vl.	1	24. Vl.	1	—	—
V.	1	4. Vl.	1	4. Vl.	1	—	—	10. Vl.	1	1. Vl.	1	—	—
—	—	15. Vl.	2	15,5. Vl.	2	—	—	19,5. Vl.	2	17,5. Vl.	2	—	—
—	—	15. Vl.	1	11. Vl.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
5. V.	4	8,5. Vl.	2	3,4. Vl.	5	9,6. Vl.	3	11. Vl.	5	5. Vl.	3	13. Vl.	2
6. V.	3	11,6. Vl.	5	5,6. Vl.	5	—	—	12,8. Vl.	5	11,6. Vl.	5	10. Vl.	1
—	—	—	—	2. Vl.	1	—	—	12. Vl.	1	9. Vl.	1	—	—
3. V.	3	7,3. Vl.	3	5. Vl.	3	—	—	9,6. Vl.	3	10,6. Vl.	3	—	—
3. V.	3	2. Vl.	2	25,3. V.	3	—	—	8,5. Vl.	3	1. Vl.	2	8. Vl.	1
V.	2	12,5. Vl.	2	4,5. Vl.	2	—	—	9,5. Vl.	2	3. Vl.	1	—	—
8. V.	6	1. Vl.	6	29,6. V.	6	—	—	9,1. Vl.	6	27. V.	6	12. Vl.	2
5. V.	6	11,5. Vl.	6	7,1. Vl.	6	—	—	11,1. Vl.	6	11,8. Vl.	6	—	—
3. V.	6	4. Vl.	6	4. Vl.	6	12. Vl.	1	11,6. Vl.	6	12,8. Vl.	6	17,8. Vl.	5
V.	3	1,6. Vl.	6	6. Vl.	5	—	—	9. Vl.	2	8,6. Vl.	5	—	—
7. V.	4	11,7. Vl.	4	4,3. Vl.	4	—	—	6,6. Vl.	3	26,6. V.	3	26. Vl.	1
8. V.	5	13,1. Vl.	6	—	—	—	—	6,4. Vl.	5	30,8. V.	5	—	—
V.	1	7. Vl.	1	6. Vl.	1	—	—	—	—	7. Vl.	1	—	—
8. V.	6	16,3. Vl.	6	4,1. Vl.	6	—	—	16,3. Vl.	6	11. Vl.	6	9. Vl.	6
V.	1	16. Vl.	1	12. Vl.	1	—	—	14. Vl.	1	—	—	—	—
4. V.	5	10,8. Vl.	5	6,3. Vl.	3	—	—	16. V. ?	1	3,5. Vl.	4	—	—
4. V.	5	0,6. Vl.	5	30,6. V.	5	—	—	4,6. Vl.	5	6. Vl.	5	10,8. Vl.	5

Tabelle I. (Fortsetzung.)

Mittel meist aus 6 Jahren.

Ort	Beobachter	Crataegus Oxyacantha e. B.	Zahl der Beobachtungen	Spartium Scoparium e. B.	Zahl der Beobachtungen	Quercus pedunc., Eichwald grün	Zahl der Beobachtungen	Cytisus Laburnum e. B.	Zahl der Beobachtungen	Cydonia vulgaris e. B.	Zahl der Beobachtungen
Ahrenviöl	Christiansen	18. V.	1	14. V.	1	16. V.	1	22. V.	1	22. V.	1
Altona	Petersen, Horstmann	17,3. V.	6	12,6. V.	5	13,5. V.	4	19,6. V.	6	16,4. V.	5
Apenrade	Hansen	1. Vl.	2	2. Vl.	2	1. Vl.	2	30,5. V.	2	31. V.	2
Augustenburg	Meyer	25. V.	6	—	—	25. V.	6	26,3. V.	6	26,3. V.	6
Bergedorf	Fischer	19,8. V.	5	12. Vl.	1	16. V.	4	21,5. V.	5	—	—
Eutin	Roese	22,3. V.	6	20,2. V.	5	23. V.	6	25. V.	6	26,6. V.	5
Fargemiel	Prehn	25,1. V.	6	—	—	2,2. Vl.	5	26. V.	5	29,5. V.	6
Flensburg	Molsen, Hansen, Ivers	26,6. V.	5	18. V.	3	26. V.	4	28,3. V.	3	26,7. V.	4
Gettorf	Mordhorst	19. V.	6	—	—	20,4. V.	5	22. V.	6	17,8. V.	5
Glückstadt	Riessen, Deethmann	14,6. V.	6	21,5. V.	2	24. V.	4	17,6. V.	6	17,8. V.	6
Hamburg	Kausch	19,5. V.	4	19. V.	2	13,7. V.	3	20,2. V.	4	21,5. V.	4
Heide	Ruhe, Schröder	1,5. Vl.	2	3. Vl.	2	25. V.	2	0,5. Vl.	2	25. V.	1
Kattrepel	Voss	15. V.	1	—	—	22. V.	1	12. V.	3	18. V.	1
Kiel	Knuth, Hahn, Groth, Peters	21,1. V.	17	21. V.	11	19,6. V.	17	22. V.	16	21,5. V.	17
Krumbeck	Timm	14. V.	1	—	—	25. V.	1	21. V.	1	—	—
Lauenburg	Witte	17,6. V.	5	16. V.	1	18,5. V.	2	19,2. V.	4	4. Vl.	1
Lensahn	Otto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lübeck	Ranke	13,5. V.	4	9. V.	2	20,3. V.	3	17,2. V.	4	19,3. V.	3
Lunden	Cornils	22,8. V.	6	—	—	4. Vl.	1	27,3. V.	6	26,7. V.	4
Marne	Christiansen	29. V.	1	—	—	—	—	1. Vl.	1	24. V.	1
St. Michaelsdonn	Christiansen	21. V.	1	16. V.	1	—	—	17. V.	1	23. V.	1
Morsum	Möller	0,5. Vl.	2	—	—	—	—	2. Vl.	2	3,5. Vl.	2
Neuenkoogedeich	Blohm	29. V.	1	—	—	—	—	2. Vl.	1	—	—
Neustadt	Fiebig, Peters, Schröder, Kähler	21,4. V.	5	12. V.	1	18. V.	4	24,2. V.	4	18,5. V.	4
Oldesloe	Lichtenberg	23,6. V.	5	6. Vl.	1	29,4. V.	5	29,6. V.	5	24,5. V.	5
Pellworm	Lindt	17. V.	1	—	—	—	—	20. V.	1	24. V.	1
Pinneberg	Christiansen	17,6. V.	3	19. V.	2	20. V.	3	24,3. V.	3	24,3. V.	3
Plön	Schulz	17,6. V.	3	11. V.	2	28. V.	1	18,3. V.	3	15. V.	3
Gr. Quern	Schnack	23. V.	2	—	—	22. V.	2	26. V.	2	25,5. V.	2
Ratzeburg	Tepelmann	14. V.	6	14,5. V.	2	16,3. V.	6	19,4. V.	5	19,1. V.	6
Rendsburg	Dressler	22,1. V.	6	21,6. V.	6	24,5. V.	6	25,1. V.	6	26,5. V.	6
Schleswig	Steen, Möller	18,8. V.	6	18,6. V.	6	22. V.	6	22,8. V.	6	21,1. V.	6
Segeberg	Buttel	23,4. V.	5	16,5. V.	2	23,5. V.	4	20,8. V.	5	18,3. V.	4
Süderheistedt	Rottgardt, Johannsen	19. V.	4	19,5. V.	4	19,7. V.	4	21,2. V.	4	19,2. V.	6
Tönning	Wagener, Kalström	2. Vl.	1	—	—	30. V.	1	25,1. V.	6	22,3. V.	1
Uetersen	Hornig	24. V.	1	—	—	—	—	21. V.	1	—	—
Warder	Schröder	23,6. V.	6	21,5. V.	5	20,3. V.	6	24,5. V.	6	25,5. V.	6
Westerland	Wulf	24. V.	1	—	—	—	—	25. V.	1	—	—
Wöhrden	Eckmann	16. V.	4	—	—	—	—	25. V.	5	25. V.	5
Zarpen	Rohweder	17. V.	5	—	—	18,2. V.	5	22,8. V.	5	23. V.	5

Sorbus aucuparia e. B.	Zahl der Beobachtungen	Sambucus nigra e. B.	Zahl der Beobachtungen	Secale cer. hib. e. B.	Zahl der Beobachtungen	[Atropa Belladonna e. B.]	Zahl der Beobachtungen	Symphor. racem. e. B.	Zahl der Beobachtungen	Rubus idaeus e. B.	Zahl der Beobachtungen	[Salvia officinalis e. B.]	Zahl der Beobachtungen
20. V.	1	2. Vl.	1	2. Vl.	1	—	—	10. Vl.	1	10. Vl.	1	—	—
16,5. V.	6	26. V.	6	8,5. Vl.	6	26. V.	2	7,3. Vl.	6	29. V.	5	30,5. V.	2
30,5. V.	2	19,5. V.	2	12,5. Vl.	2	—	—	19. Vl.	2	13,5. Vl.	2	—	—
24,6. V.	6	15,6. Vl.	6	6,2. Vl.	6	—	—	12. Vl.	6	6,8. Vl.	6	18,2. Vl.	6
26,6. V.	3	16,3. Vl.	3	3,6. Vl.	5	—	—	19,5. Vl.	2	16. Vl.	1	—	—
19,8. V.	6	8. Vl.	5	3,1. Vl.	6	13. Vl.	1	14. Vl.	5	11,6. Vl.	6	13. Vl.	2
25,1. V.	5	19. V.	6	5. Vl.	5	—	—	13,8. Vl.	5	7,6. Vl.	6	22,2. Vl.	5
23,3. V.	3	16,2. Vl.	5	8,3. Vl.	6	—	—	20. Vl.	3	12,6. Vl.	3	—	—
17,8. V.	6	15,7. Vl.	6	3,4. Vl.	5	—	—	10,1. Vl.	6	13,2. Vl.	5	—	—
22,8. V.	5	9. Vl.	6	10. Vl.	1	—	—	10. Vl.	4	6,5. Vl.	2	—	—
24,5. V.	4	5,7. Vl.	4	30,6. V.	3	—	—	10,6. Vl.	3	8,5. Vl.	4	—	—
31. V.	1	17. Vl.	2	15. Vl.	2	—	—	20. Vl.	2	23. Vl.	1	—	—
16. V.	1	4,3. Vl.	3	5. Vl.	3	—	—	7. Vl.	3	—	—	—	—
21. V.	16	9,9. Vl.	19	6,2. Vl.	18	14,5. Vl.	11	13. Vl.	17	6,3. Vl.	16	11,3. Vl.	12
27. V.	1	4. Vl.	1	2. Vl.	1	—	—	8. Vl.	1	8. Vl.	1	10. Vl.	1
14. V.	3	5. Vl.	6	2,5. Vl.	6	—	—	5,5. Vl.	4	15. Vl.	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17,6. V.	3	2. Vl.	2	3. Vl.	4	—	—	8. Vl.	2	5. Vl.	4	—	—
3,3. Vl.	3	12. Vl.	6	9,8. Vl.	6	—	—	—	—	13. Vl.	1	—	—
3. Vl.	1	10. Vl.	6	17. Vl.	1	—	—	19. Vl.	1	24. Vl.	1	—	—
24. V.	1	4. Vl.	1	4. Vl.	1	—	—	10. Vl.	1	1. Vl.	1	—	—
—	—	15. Vl.	2	15,5. Vl.	2	—	—	19,5. Vl.	2	17,5. Vl.	2	—	—
—	—	15. Vl.	1	11. Vl.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
30,5. V.	4	8,5. Vl.	2	3,4. Vl.	5	9,6. Vl.	3	11. Vl.	5	5. Vl.	3	13. Vl.	2
18,6. V.	3	11,6. Vl.	5	5,6. Vl.	5	—	—	12,8. Vl.	5	11,6. Vl.	5	10. Vl.	1
—	—	—	—	2. Vl.	1	—	—	12. Vl.	1	9. Vl.	1	—	—
25,3. V.	3	7,3. Vl.	3	5. Vl.	3	—	—	9,6. Vl.	3	10,6. Vl.	3	—	—
14,3. V.	3	2. Vl.	2	25,3. V.	3	—	—	8,5. Vl.	3	1. Vl.	2	8. Vl.	1
24. V.	2	12,5. Vl.	2	4,5. Vl.	2	—	—	9,5. Vl.	2	3. Vl.	1	—	—
17,8. V.	6	1. Vl.	6	29,6. V.	6	—	—	9,1. Vl.	6	27. V.	6	12. Vl.	2
26,5. V.	6	11,5. Vl.	6	7,1. Vl.	6	—	—	11,1. Vl.	6	11,8. Vl.	6	—	—
21,8. V.	6	4. Vl.	6	4. Vl.	6	12. Vl.	1	11,6. Vl.	6	12,8. Vl.	5	17,8. Vl.	5
19. V.	3	1,6. Vl.	6	6. Vl.	5	—	—	9. Vl.	2	8,6. Vl.	5	—	—
22,7. V.	4	11,7. Vl.	4	4,3. Vl.	4	—	—	6,6. Vl.	3	26,6. V.	3	26. Vl.	1
26,8. V.	5	13,1. Vl.	6	—	—	—	—	6,4. Vl.	5	30,8. V.	5	—	—
16. V.	1	7. Vl.	1	6. Vl.	1	—	—	—	—	7. Vl.	1	—	—
23,8. V.	6	16,3. Vl.	6	4,1. Vl.	6	—	—	16,3. Vl.	6	11. Vl.	6	9. Vl.	6
25. V.	1	16. Vl.	1	12. Vl.	1	—	—	14. Vl.	1	—	—	—	—
24,4. V.	5	10,8. Vl.	5	6,3. Vl.	3	—	—	16. V.?	1	3,5. Vl.	4	—	—
24.4. V.	5	0,6. Vl.	5	30,6. V.	5	—	—	4,6. Vl.	5	6. Vl.	5	10,8. Vl.	5

Tabelle I. (Fortsetzung.)

Mittel meist aus 6 Jahren. Ort	Beobachter	Cornus sanguinea e. B.	Zahl der Beobachtungen	[Vitis vinifera e. B.]	Zahl der Beobachtungen	Centaurea Cyanus e. B.	Zahl der Beobachtungen	*Hypericum perf. e. B.	Zahl der Beobachtungen	Ribes rubrum e. B.
Ahrenviöl	Christiansen	—	—	—	—	7. VI.	1	10. VI.	1	27. VI
Altona	Petersen, Horstmann	12. VI.	3	25. VI.	1	6. VI.	2	29,3. VI.	5	29,3. V
Apenrade	Hansen	2. VII.	2	—	—	—	—	—	—	6. VII
Augustenburg	Meyer	1. VII.	2	2,8. VII.	6	2. VII.	1	3,3. VII.	3	4,8. VI
Bergedorf	Fischer	—	—	—	—	—	—	20. VI.	1	28. V
Eutin	Roese	12,7. VI.	4	20,1. VI.	4	8. VI.	1	30. VI.	2	8,6. VI
Fargemiel	Prehn	21,6. VI.	6	4,2. VII.	4	7. VI.	1	1,6. VII.	3	11,6 VI
Flensburg	Molsen, Hansen, Ivers	21. VI.	2	1,6. VII.	3	2. VI.	1	1. VII.	2	3,2. VI
Gettorf	Mordhorst	—	—	—	—	—	—	21,5. VI.	2	12,3. V
Glückstadt	Riessen, Deethmann	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5. V
Hamburg	Kausch	11. VI.	3	29. VI.	2	—	—	—	—	25,5. V
Heide	Ruhe, Schröder	—	—	8. VII.	2	15. VI.	1	5. VII.	1	9,5. V
Kattrepel	Voss	—	—	—	—	—	—	—	—	23,3. V
Kiel	Knuth, Hahn, Groth, Peters	0,5. VI.	11	25,7. VI.	10	8,3. VI.	6	27,2. VI.	6	3,5. V
Krumbeck	Timm	—	—	—	—	14. VI.	1	—	—	—
Lauenburg	Witte	8,6. VI.	3	4. VII.	1	7. VI.	1	—	—	26. V
Lensahn	Otto	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lübeck	Ranke	30,5. V.	2	14. VI.	2	3. VI.	2	12,5. VI.	2	28. V
Lunden	Cornils	—	—	8. VI.	2	—	—	—	—	4. V
Marne	Christiansen	20. VI.	1	1. VII.	1	—	—	—	—	9. V
St. Michaelsdonn	Christiansen	—	—	—	—	2. VI.	1	25. VI.	1	24. V
Morsum	Möller	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5. V
Neuenkoogedeich	Blohm	—	—	—	—	—	—	23, VI.	1	10. V
Neustadt	Fiebig, Peters, Schröder, Kähler	14,2. VI.	6	25,6. VI.	3	14,5. VI.	2	18,3. VI.	3	0,6. V
Oldesloe	Lichtenberg	18,7. VI.	4	19,4. VI.	5	3,5. VI.	2	18. VI.	3	2. V
Pellworm	Lindt	—	—	4. VII.	1	1. VI.	1	—	—	12. V
Pinneberg	Christiansen	9,3. VI.	3	19. VI.	1	10,5. VI.	2	23,5. VI.	2	25,6.
Plön	Schulz	13. VI.	1	2. VII.	1	4,5. VI.	2	25. VI.	1	—
Gr. Quern	Schnack	15. VI.	1	—	—	9. VI.	1	28. VI.	1	2. V
Ratzeburg	Tepelmann	9. VI.	2	27,8. VI.	5	12. VI.	1	20. VI.	1	24,5.
Rendsburg	Dressler	9,8. VI.	5	0,8. VII.	5	22. VI.	1	2. VII.	2	8,8. V
Schleswig	Steen, Möller	14. VI.	6	29,7. VI.	4	6. VI.	3	22,6. VI.	3	1,8. V
Segeberg	Buttel	2,5. VI.	4	23. VI.	2	—	—	24. VI.	1	11,1 V
Süderheistedt	Rottgardt, Johannsen	28,6. VI.	1	—	—	3. VI.	1	29. VI.	1	8. V
Tönning	Wagener, Kalström	—	—	1,2. VII.	5	—	—	—	—	13,6
Uetersen	Hornig	—	—	—	—	6. VI.	1	22. VI.	1	2. V
Warder	Schröder	8. VI.	6	1. VII.	6	8. VI.	2	0,5. VII.	3	12,1
Westerland	Wulf	—	—	—	—	—	—	11. VII.	1	1. V
Wöhrden	Eckmann	—	—	—	—	—	—	2. VII.	1	10. V
Zarpen	Rohweder	16,4. VI.	5	19,4. VI.	5	18. VI.	1	19. VI.	2	23,2.

	Zahl der Beobachtungen	* Calluna vulgaris e. B.	Zahl der Beobachtungen	Ligustrum vulgare e. B.	Zahl der Beobachtungen	Lonicera tatarica e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Lilium candidum e. B.	Zahl der Beobachtungen	Rubus idaeus e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Ribes aureum e. Fr.	Zahl der Beobachtungen
Vll.	1	20. Vll.	1	—	—	—	—	4. Vll.	1	7. Vll.	1	—	—
Vl.	3	13. Vll.	3	22,6. Vl.	6	28. Vl.	5	5,5. Vll.	4	6,2. Vll.	5	10,3. Vll.	3
Vll.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	24. Vll.	2	—	—
Vll.	6	—	—	1,5. Vll.	6	20,5. Vll.	3	8,8. Vll.	6	13,5. Vll.	6	—	—
Vll.	6	—	—	26,4. Vl.	5	—	—	—	—	6,5. Vll.	2	—	—
Vll.	6	3,3. Vlll.	3	29,3. Vl.	6	12. Vll.	2	7,8. Vll.	6	12. Vll.	6	13. Vll.	2
Vll.	6	5,5. Vlll.	2	1,3. Vll.	6	—	—	15,2. Vll.	5	17,6. Vll.	6	—	—
Vll.	4	20. Vll.	1	29,3. Vl.	3	—	—	20,5. Vll.	2	14,2. Vll.	4	—	—
Vll.	6	—	—	24,6. Vl.	6	—	—	8,5. Vll.	6	13,8. Vll.	6	15,8. Vll.	4
Vll.	4	—	—	4. Vll.	1	8,5. Vll.	2	11,5. Vll.	4	5. Vll.	1	6. Vll.	1
Vll.	2	—	—	4. Vll.	3	4. Vll.	1	8. Vll.	4	3. Vll.	1	—	—
Vll.	2	14. Vll.	1	9,5. Vll.	2	—	—	12,5. Vll.	2	14,5. Vll.	2	26. Vll.	1
Vl.	3	—	—	3. Vll.	1	—	—	7,6. Vll.	3	15. Vll.	1	—	—
Vll.	13	6,5. Vll.	4	1. Vll.	14	15,4. Vll.	11	9,7. Vll.	14	12. Vll.	13	17,5. Vll.	6
Vl.	1	—	—	—	—	—	—	1. Vll.	1	15. Vll.	1	—	—
–	—	—	—	20. Vl.	1	—	—	9. Vll.	4	8. Vll.	1	—	—
–	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vll.	3	19. Vll.	1	27,3. Vl.	3	24. Vll.	1	6,5. Vll.	2	14.6. Vll.	1	19,5. Vll.	2
Vll.	6	7,5. Vll.	2	8,5. Vll.	2	—	—	14,6. Vll.	5	15. Vll.	2	—	—
Vll.	1	—	—	7. Vll.	1	10. Vll.	1	10. Vll.	1	15. Vll.	1	—	—
Vl.	1	5. Vll.	1	25. Vl.	1	—	—	8. Vll.	1	6. Vll.	1	—	—
–	—	—	—	23,5. Vll.	2	26. Vll.	2	20. Vll.	1	25,5. Vll.	2	—	—
–	—	—	—	—	—	—	—	9. Vll.	1	—	—	—	—
Vl.	5	–	—	28. Vl.	3	—	—	9,2. Vll.	4	8,6. Vll.	5	17. Vll.	1
Vll.	5	—	—	25. Vl.	5	18,6. Vll.	5	8,6. Vll.	3	13,8. Vll.	5	15,6. Vll.	5
–	—	—	—	29. Vl.	1	—	—	—	—	15. Vll.	1	12. Vll.	1
Vll.	3	23. Vll.	2	5,6. Vll.	3	—	—	3,3. Vll.	3	11. Vll.	3	—	—
Vl.	1	—	—	30. Vl.	1	10. Vll.	1	5. Vll.	1	10. Vll.	1	11. Vll.	1
Vll.	1	12. Vll.	1	26. Vl.	1	—	—	—	—	5. Vll.	1	—	—
Vll.	3	—	—	20,3. Vl.	6	20,6. Vll.	3	3,1. Vll.	6	5,8. Vll.	6	—	—
Vll.	5	5. Vll.	1	26,5. Vl.	2	9,6. Vll.	5	7,3. Vll.	3	9,3. Vll.	3	16,8. Vll.	5
Vll.	6	21,5. Vll.	2	3,8. Vll.	6	13,8. Vll.	6	9,3. Vll.	6	10. Vll.	6	23,1. Vll.	6
Vll.	5	—	—	28. Vl.	5	17. Vll.	2	2,3. Vll.	3	17,8. Vll.	5	17,8. Vll.	6
Vll.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	17. Vll.	3	8. Vll.	1
Vll.	5	—	—	4,6. Vll.	6	8. Vll.	3	14. Vll.	5	19,4. Vll.	5	—	—
–	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10. Vll.	1	16. Vll.	1
Vll.	6	20. Vll.	1	5,7. Vll.	4	19,2. Vll.	5	11,2. Vll.	5	16,7. Vll.	6	15. Vll.	2
–	—	15. Vll.	1	10. Vl.	1	25. Vll.	1	—	—	—	—	—	—
Vll.	2	—	—	2. Vll.	3	—	—	8,5. Vll.	4	10. Vll.	2	—	—
–	—	—	—	24,4. Vl.	5	24,5. Vl.	4	29,6. Vl.	5	2,4. Vll.	5	3. Vll.	3

Tabelle I. (Fortsetzung.)

Mittel meist aus 6 Jahren.

Ort	Beobachter	Cornus sanguinea e. B.	Zahl der Beobachtungen	[Vitis vinifera e. B.]	Zahl der Beobachtungen	Centaurea Cyanus e. B.	Zahl der Beobachtungen	*Hypericum perf. e. B.	Zahl der Beobachtungen	Ribes rubrum e. B.	Zahl der Beobachtungen	Tilia grandifolia e. B.	Zahl der Beobachtungen	*Calluna vulgaris e. B.	Zahl der Beobachtungen	Ligustrum vulgare e. B.	Zahl der Beobachtungen	Lonicera tatarica e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Lilium candidum e. B.	Zahl der Beobachtungen	Rubus idaeus e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Ribes aureum e. Fr.	Zahl der Beobachtungen
Ahrenviöl	Christiansen	—	—	—	—	7. VI.	1	10. VI.	1	27. VI.	1	4. VII.	1	20. VII.	1	—	—	—	—	4. VII.	1	7. VII.	1	—	—
Altona	Petersen, Horstmann	12. VI.	3	25. VI.	1	6. VI.	2	29,3. VI.	5	29,3. VI.	6	27. VI.	3	13. VII.	3	22,6. VI.	6	28. VI.	5	5,5. VII.	4	6,2. VII.	5	10,3. VII.	3
Apenrade	Hansen	2. VII.	2	—	—	—	—	—	—	6. VII.	2	16. VII.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	24. VII.	2	—	—
Augustenburg	Meyer	1. VII.	2	2,8. VII.	6	2. VII.	1	3,3. VII.	3	4,8. VII.	6	11,8. VII.	6	—	—	1,5. VII.	6	20,5. VII.	3	8,8. VII.	6	13,5. VII.	6	—	—
Bergedorf	Fischer	—	—	—	—	—	—	20. VI.	1	28. VI.	5	2,5. VII.	6	—	—	26,4. VI.	5	—	—	—	—	6,5. VII.	2	—	—
Eutin	Roese	12,7. VI.	4	20,1. VI.	4	8. VI.	1	30. VI.	2	8,6. VII.	6	7,1. VII.	6	3,3. VIII.	3	29,3. VI.	6	12. VII.	2	7,8. VII.	6	12. VII.	6	13. VII.	2
Fargemiel	Prehn	21,6. VI.	6	4,2. VII.	4	7. VI.	1	1,6. VII.	3	11,6 VII.	6	15,8. VII.	6	5,5. VIII.	2	1,3. VII.	6	—	—	15,2. VII.	5	17,6. VII.	6	—	—
Flensburg	Molsen, Hansen, Ivers	21. VI.	2	1,6. VII.	3	2. VI.	1	1. VII.	2	3,2. VII.	4	8. VII.	4	20. VII.	1	29,3. VI.	3	—	—	20,5. VII.	2	14,2. VII.	4	—	—
Gettorf	Mordhorst	—	—	—	—	—	—	21,5. VI.	2	12,3. VI.	6	10. VII.	6	—	—	24,6. VI.	6	—	—	8,5. VII.	6	13,8. VII.	6	15,8. VII.	4
Glückstadt	Riessen, Deethmann	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5. VII.	2	0,5. VII.	4	—	—	4. VII.	1	8,5. VII.	2	11,5. VII.	4	5. VII.	1	6. VII.	1
Hamburg	Kausch	11. VI.	3	29. VI.	2	—	—	—	—	25,5. VI.	2	2,5. VII.	2	—	—	4. VII.	3	4. VII.	1	8. VII.	4	3. VII.	1	—	—
Heide	Ruhe, Schröder	—	—	8. VII.	2	15. VI.	1	5. VII.	1	9,5. VII.	2	9. VII.	2	14. VII.	1	9,5. VII.	2	—	—	12,5. VII.	2	14,5. VII.	2	26. VII.	1
Kattrepel	Voss	—	—	—	—	—	—	—	—	23,3. VI.	3	30. VI.	3	—	—	3. VII.	1	—	—	7,6. VII.	3	15. VII.	1	—	—
Kiel	Knuth, Hahn, Groth, Peters	0,5. VI.	11	25,7. VI.	10	8,3. VI.	6	27,2. VI.	6	3,5. VII.	14	0,7. VII.	13	6,5. VII.	4	1. VII.	14	15,4. VII.	11	9,7. VII.	14	12. VII.	13	17,5. VII.	6
Krumbeck	Timm	—	—	—	—	14. VI.	1	—	—	26. VI.	3	20. VI.	1	—	—	—	—	—	—	1. VII.	1	15. VII.	1	—	—
Lauenburg	Witte	8,6. VI.	3	4. VII.	1	7. VI.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	20. VI.	1	—	—	9. VII.	4	8. VII.	1	—	—
Lensahn	Otto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lübeck	Ranke	30,5. V.	2	14. VI.	2	3. VI.	2	12,5. VI.	2	28. VI.	3	6,6. VII.	3	19. VII.	1	27,3. VI.	3	24. VII.	1	6,5. VII.	2	14.6. VII.	1	19,5. VII.	2
Lunden	Cornils	—	—	8. VI.	2	—	—	—	—	4. VII.	6	7,6. VII.	6	7,5. VII.	2	8,5. VII.	2	—	—	14,6. VII.	5	15. VII.	2	—	—
Marne	Christiansen	20. VI.	1	1. VII.	1	—	—	—	—	9. VII.	1	9. VII.	1	—	—	7. VII.	1	10. VII.	1	10. VII.	1	15. VII.	1	—	—
St. Michaelsdonn	Christiansen	—	—	—	—	2. VI.	1	25. VI.	1	24. VI.	1	29. VI.	1	5. VII.	1	25. VI.	1	—	—	8. VII.	1	6. VII.	1	—	—
Morsum	Möller	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5. VI.	2	—	—	—	—	23,5. VII.	2	26. VII.	2	20. VII.	1	25,5. VII.	2	—	—
Neuenkoogedeich	Blohm	—	—	—	—	—	—	23. VI.	1	10. VII.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	9. VII.	1	—	—	—	—
Neustadt	Fiebig, Peters, Schröder, Kähler	14,2. VI.	6	25,6. VI.	3	14,5. VI.	2	18,3. VI.	3	0,6. VII.	3	28,3. VI.	5	—	—	28. VI.	3	—	—	9,2. VII.	4	8,6. VII.	5	17. VII.	1
Oldesloe	Lichtenberg	18,7. VI.	4	19,4. VI.	5	3,5. VI.	2	18. VI.	3	2. VII.	4	1,4. VII.	5	—	—	25. VI.	5	18,6. VII.	5	8,6. VII.	3	13,8. VII.	5	15,6. VII.	5
Pellworm	Lindt	—	—	4. VII.	1	1. VI.	1	—	—	12. VII.	1	—	—	—	—	29. VI.	1	—	—	—	—	15. VII.	1	12. VII.	1
Pinneberg	Christiansen	9,3. VI.	3	19. VI.	1	10,5. VI.	2	23,5. VI.	2	25,6. VI.	3	7. VII.	3	23. VII.	2	5,6. VII.	3	—	—	3,3. VII.	3	11. VII.	3	—	—
Plön	Schulz	13. VI.	1	2. VII.	1	4,5. VI.	2	25. VI.	1	—	—	29. VI.	1	—	—	30. VI.	1	10. VII.	1	5. VII.	1	10. VII.	1	11. VII.	1
Gr. Quern	Schnack	15. VI.	1	—	—	9. VI.	1	28. VI.	1	2. VII.	1	6. VII.	1	12. VII.	1	26. VI.	1	—	—	—	—	5. VII.	1	—	—
Ratzeburg	Tepelmann	9. VI.	2	27,8. VI.	5	12. VI.	1	20. VI.	1	24,5. VI.	6	9. VII.	3	—	—	20,3. VI.	6	20,6. VII	3	3,1. VII.	6	5,8. VII.	6	—	—
Rendsburg	Dressler	9,8. VI.	5	0,8. VII.	5	22. VI.	1	2. VII.	2	8,8. VII.	6	11,4. VII.	5	5. VII.	1	26,5. VI.	2	9,6. VII.	5	7,3. VII.	3	9,3. VII.	3	16,8. VII.	5
Schleswig	Steen, Möller	14. VI.	6	29,7. VI.	4	6. VI.	3	22,6. VI.	3	1,8. VII.	4	6,1. VII.	6	21,5. VII.	2	3,8. VII.	6	13,8. VII.	6	9,3. VII.	6	10. VII.	6	23,1. VII.	6
Segeberg	Buttel	2,5. VI.	4	23. VI.	2	—	—	24. VI.	1	11,1 VII.	6	6. VII.	5	—	—	28. VI.	5	17. VII.	2	2,3. VII.	3	17,8. VII.	5	17,8. VII.	6
Süderheistedt	Rottgardt, Johannsen	28,6. VI.	1	—	—	3. VI.	1	29. VI.	1	8. VII.	3	13. VII.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	17. VII.	3	8. VII.	1
Tönning	Wagener, Kalström	—	—	1,2. VII.	5	—	—	—	—	13,6 VII.	6	8,6. VII.	5	—	—	4,6. VII.	6	8. VII.	3	14. VII.	5	19,4. VII.	5	—	—
Uetersen	Hornig	—	—	—	—	6. VI.	1	22. VI.	1	2. VII.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10. VII.	1	16. VII.	1
Warder	Schröder	8. VI.	6	1. VII.	6	8. VI.	2	0,5. VII.	3	12,1 VII.	6	4,5. VII.	6	20. VII.	1	5,7. VII.	4	19,2. VII.	5	11,2. VII.	5	16,7. VII.	6	15. VII.	2
Westerland	Wulf	—	—	—	—	—	—	11. VII.	1	1. VII.	1	—	—	15. VII.	1	10. VI.	1	25. VII.	1	—	—	—	—	—	—
Wöhrden	Eckmann	—	—	—	—	—	—	2. VII.	1	10. VII.	2	8. VII.	2	—	—	2. VII.	3	—	—	8,5. VII.	4	10. VII.	2	—	—
Zarpen	Rohweder	16,4. VI.	5	19,4. VI.	5	18. VI.	1	19. VI.	2	23,2. VI.	5	—	—	—	—	24,4. VI.	5	24,5. VI.	4	29,6. VI.	5	2,4. VII.	5	3. VII.	3

Tabelle I. (Fortsetzung.)

Mittel meist aus 6 Jahren.											
Ort	Beobachter	Secale cer. hib., Ernteanfang	Zahl der Beobachtungen	Sorbus aucuparia e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Zahl der Beobachtungen	Symphor. racem. e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Sambucus nigra e. Fr.
Ahrenviöl	Christiansen	20. VII.	1	1. VIII.	1	—	—	1. IX.	1	28. VI
Altona	Petersen, Horstmann	22,3. VII.	6	27,4. VII.	5	—	—	1,3. VIII.	6	1,1. I
Apenrade	Hansen	9,5. VIII.	2	17. VIII.	1	—	—	23,5 VIII.	2	10,5. I
Augustenburg	Meyer	3,2. VIII.	6	9,3. VIII.	6	—	—	22,1 VIII.	6	2,1. I
Bergedorf	Fischer	21,3. VII.	3	—	—	—	—	—	—	8,6. I
Eutin	Roese	22,1. VII.	6	13,8 VIII.	6	30. VII.	1	16,7 VIII.	4	10,3. I
Fargemiel	Prehn	10,3 VIII.	6	0,2. IX.	5	—	—	15. VIII.	1	16. I
Flensburg	Molsen, Hansen, Ivers	27,6. VII.	5	10,5 VIII.	2	—	—	27,3 VIII.	3	12,6. I
Gettorf	Mordhorst	26,7. VII.	6	11,6 VIII.	5	—	—	20,1 VIII.	6	8,7. I
Glückstadt	Riessen, Deethmann	27. VII.	4	8. VIII.	5	—	—	14,7 VIII.	4	6. I
Hamburg	Kaüsch	15. VII.	1	—	—	—	—	16. VIII.	2	6,5. I
Heide	Ruhe, Schröder	25. VII.	2	—	—	—	—	1. IX.	1	4. I
Kattrepel	Voss	19. VII.	3	—	—	—	—	26. VII.	3	21. V
Kiel	Knuth, Hahn, Groth, Peters	25. VII.	15	1,8. VIII.	13	16,4 VIII.	8	7,8. VIII.	15	8,2. I
Krumbeck	Timm	26. VII.	1	—	—	—	—	—	—	—
Lauenburg	Witte	14,7. VII.	4	17. VII.	1	—	—	—	—	20,5 V
Lensahn	Otto	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lübeck	Ranke	23,5. VII.	2	31. VII.	2	—	—	—	—	30. V
Lunden	Cornils	23,5. VII.	2	18. VIII.	1	—	—	—	—	8,7. I
Marne	Christiansen	1. VIII.	1	8. VIII.	1	—	—	14. VIII.	1	12. I
St. Michaelsdonn	Christiansen	13. VII.	1	2. VII.	1	—	—	21. VII.	1	29. V
Morsum	Möller	4,5. VIII.	2	20. VIII.	1	—	—	14. VIII.	2	16. I
Neuenkoogedeich	Blohm	26. VII.	1	—	—	—	—	—	—	20. V
Neustadt	Fiebig, Peters, Schröder, Kähler	23,6. VII.	5	15,5 VIII.	2	3. VIII.	1	11. VIII.	2	25,5 V
Oldesloe	Lichtenberg	28,5. VII.	5	20. VIII.	3	—	—	9,4. VIII.	5	12.
Pellworm	Lindt	22. VII.	1	—	—	—	—	14. VIII.	1	—
Pinneberg	Christiansen	15,6. VII.	3	26,3. VII.	3	—	—	5. VIII.	3	3,3.
Plön	Schulz	22. VII.	1	15. VIII.	1	—	—	15. VIII.	1	9. I
Gr. Quern	Schnack	18. VII.	1	3. VIII.	1	—	—	1. VIII.	1	1. I
Ratzeburg	Tepelmann	21,3. VII.	6	5,6. VIII.	6	—	—	10,6 VIII.	5	30,6
Rendsburg	Dressler	24,8. VII.	6	3,5. VIII.	6	—	—	17,5 VIII.	6	17,1.
Schleswig	Steen, Möller	28,8. VII.	6	13,8 VIII.	6	—	—	19. VIII.	6	4. I
Segeberg	Buttel	22,2. VII.	5	27,5 VIII.	4	—	—	14,7 VIII.	4	17,1
Süderheistedt	Rottgardt, Johannsen	29. VII.	3	9,6. VIII.	3	—	—	25. VIII.	3	14,6.
Tönning	Wagener, Kalström	—	—	2,7. VIII.	4	—	—	15. VIII.	3	8,5.
Uetersen	Hornig	20. VII.	1	4. VIII.	1	—	—	—	—	5.
Warder	Schröder	27. VII.	6	9,5. VIII.	6	—	—	11,6 VIII.	6	13,5
Westerland	Wulf	10. VIII.	1	—	—	—	—	13. VIII.	1	5.
Wöhrden	Eckmann	25,5. VII.	2	—	—	—	—	—	—	—
Zarpen	Rohweder	24. VII.	4	3,8. VIII.	5	5. VIII.	1	10. VIII.	5	9,6.

	Zahl der Beobachtungen	Ligustrum vulgare e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Aesculus Hipp. a. L. V.	Zahl der Beobachtungen	Betula alba a. L. V.	Zahl der Beobachtungen	Fagus silvatica a. L. V.	Zahl der Beobachtungen	Quercus pedunc. a. L. V.	Zahl der Beobachtungen
	—	—	—	—	—	8. X.	1	8. X.	1	8. X.	1	30. X.	1
X.	2	15,3 IX.	3	25. IX.	6	28. IX.	5	5,5. X.	6	9. X.	5	15,4. X.	5
-	—	—	—	16,5. IX.	2	—	—	—	—	26. X.	2	28. X.	2
-	—	16,8. IX.	4	9,6. IX.	6	29,5 IX.	6	27,3. IX.	6	22,2. IX.	6	1,4. X.	6
-	—	25. IX.	4	19,7. IX.	4	1,5 X.	2	5,2. X.	4	11,8. X.	5	18,8. X.	5
VIII.	1	—	—	16,8. IX.	6	27,6. IX.	6	11. X.	6	15,3. X.	6	28. X.	5
IX.	3	28,3. IX.	6	24. IX.	4	7,6. X.	5	18,3. X.	6	23,6. X.	6	1. XI.	5
-	—	—	—	17,8. IX.	5	11. X.	5	16. X.	2	18,8. X.	4	17. X.	2
-	—	22. IX.	5	19,7. IX.	6	10,7 X.	6	—	—	11,8. X.	6	22,7. X.	6
-	—	—	—	22,8. IX.	5	12. X.	5	10,2. X.	5	13,5. X.	3	26,6. X.	5
-	—	—	—	24,6. IX.	3	9,5. X.	4	24,6. X.	3	22. X.	3	28,7. X.	3
-	—	18. IX.	1	18. IX.	2	14. X.	2	17. X.	2	1. XI.	1	26,5. X.	2
-	—	—	—	15. IX.	3	18,3. IX.	2	19,6. X.	2	—	—	—	—
VIII.	2	23,5. IX.	4	19,7. IX.	17	5,7. X.	13	6,3. X.	10	10,1. X.	13	20,4. X.	10
-	—	—	—	1. X.	1	27. X.	1	21. X.	1	1. XI.	1	1. XI.	1
-	—	—	—	13,6. IX.	3	12,7. X.	4	21,4. X.	5	25,6. X.	5	20,3. X.	3
-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-	—	15. IX.	1	—	—	12. X.	1	—	—	—	—	2. XI.	1
-	—	—	—	15,6. IX.	5	7,5 X.	6	—	—	—	—	—	—
-	—	19. IX.	1	15. IX.	1	23. IX.	1	—	—	—	—	—	—
-	—	—	—	12. IX.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
-	—	—	—	24,5. IX.	2	10. X.	1	—	—	—	—	—	—
-	—	—	—	16. IX.	1	20. IX.	1	—	—	—	—	—	—
VIII.	3	—	—	11,3. IX.	3	0,3. X.	3	4,5. X.	4	2,5. X.	4	19,5. X.	4
X.	3	21,8. IX.	5	12,6. IX.	5	16. X.	5	11,6. X.	5	21,2. X.	5	26,2. X.	5
-	—	27. IX.	1	—	—	25. IX.	1	—	—	—	—	—	—
IX.	1	15. IX.	1	12,6. IX.	3	7. X.	3	—	—	22,5. X.	2	26,5. X.	2
-	—	—	—	17. IX.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
X.	1	—	—	25. IX.	1	10. X.	1	10. X.	1	15. X.	1	25. X.	1
-	—	18. IX.	2	20. IX.	6	19,8. X.	6	23. X.	6	26,5. X.	6	1,8. XI.	5
-	—	20. IX.	1	26. IX.	5	14,2. X.	5	14,2. X.	5	19,8. X.	5	27,8. X.	5
IX.	6	19,2. IX.	5	15,3. IX.	6	1,6. X.	6	9,6. X.	6	14,6. X.	6	18,5. X.	6
VIII.	2	24. IX.	1	22,6. IX.	6	11. X.	6	13. X.	5	16,8. X.	5	17,4. X.	5
IX.	1	—	—	19. IX.	3	2,6. IX.	3	7. X.	3	5,6. X.	3	26,6. X.	3
-	—	19. IX.	2	11,6. IX.	6	1. X.	5	8,6. X.	6	—	—	30,3. X.	3
-	—	—	—	2. X.	1	24. X.	1	—	—	—	—	—	—
IX.	5	20,6. IX.	5	19,3. IX.	6	5,3. X.	6	8,5. X.	6	17,1. X.	6	19,6. X.	6
-	—	—	—	20. IX.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IX.	5	22,8. IX.	5	0,4. X.	5	14,2. X.	4	22,5. X.	4	24,7. X.	4	26,5. X.	4

Tabelle I. (Fortsetzung.)

Mittel meist aus 6 Jahren.

Ort	Beobachter	Secale cer. hib., Ernteanfang	Zahl der Beobachtungen	Sorbus aucuparia e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Zahl der Beobachtungen	Symphor. racem. e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Sambucus nigra e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Cornus sanguinea e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Ligustrum vulgare e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Zahl der Beobachtungen	Aesculus Hipp. a. L. V.	Zahl der Beobachtungen	Betula alba a. L. V.	Zahl der Beobachtungen	Fagus silvatica a. L. V.	Zahl der Beobachtungen	Quercus pedunc. a. L. V.	Zahl der Beobachtungen
Ahrenviöl	Christiansen	20. VII.	1	1. VIII.	1	—	—	1. IX.	1	28. VIII.	1	—	—	—	—	—	—	8. X.	1	8. X.	1	8. X.	1	30. X.	1
Altona	Petersen, Horstmann	22,3. VII.	6	27,4. VII.	5	—	—	1,3. VIII.	6	1,1. IX.	5	1. IX.	2	15,3 IX.	3	25. IX.	6	28. IX.	5	5,5. X.	6	9. X.	5	15,4. X.	5
Apenrade	Hansen	9,5. VIII.	2	17. VIII.	1	—	—	23,5 VIII.	2	10,5. IX.	2	—	—	—	—	16,5. IX.	2	—	—	—	—	26. X.	2	28. X.	2
Augustenburg	Meyer	3,2. VIII.	6	9,3. VIII.	6	—	—	22,1 VIII.	6	2,1. IX.	6	—	—	16,8. IX.	4	9,6. IX.	6	29,5 IX.	6	27,3. IX.	6	22,2. IX.	6	1,4. X.	6
Bergedorf	Fischer	21,3. VII.	3	—	—	—	—	—	—	8,6. IX.	5	—	—	25. IX.	4	19,7. IX.	4	1,5 X.	2	5,2. X.	4	11,8. X.	5	18,8. X.	5
Eutin	Roese	22,1. VII.	6	13,8 VIII.	6	30. VII.	1	16,7 VIII.	4	10,3. IX.	6	10. VIII.	1	—	—	16,8. IX.	6	27,6. IX.	6	11. X.	6	15,3. X.	6	28. X.	5
Fargemiel	Prehn	10,3 VIII.	6	0,2. IX.	5	—	—	15. VIII.	1	16. IX.	6	18,8. IX.	5	28,3. IX.	6	24. IX.	4	7,6. X.	5	18,3. X.	6	23,6. X.	6	1. XI.	5
Flensburg	Molsen, Hansen, Ivers	27,6. VII.	5	10,5 VIII.	2	—	—	27,3 VIII.	3	12,6. IX.	5	—	—	—	—	17,8. IX.	5	11. X.	5	16. X.	2	18,8. X.	4	17. X.	2
Gettorf	Mordhorst	26,7. VII.	6	11,6 VIII.	5	—	—	20,1 VIII.	6	8,7. IX.	6	—	—	22. IX.	5	19,7. IX.	6	10,7 X.	6	—	—	11,8. X.	6	22,7. X.	6
Glückstadt	Riessen, Deethmann	27. VII.	4	8. VIII.	5	—	—	14,7 VIII.	4	6. IX.	6	—	—	—	—	22,8. IX.	5	12. X.	5	10,2. X.	5	13,5. X.	3	26,6. X.	5
Hamburg	Kausch	15. VII.	1	—	—	—	—	16. VIII.	2	6,5. IX.	2	—	—	—	—	24,6. IX.	3	9,5. X.	4	24,6. X.	3	22. X.	3	28,7. X.	3
Heide	Ruhe, Schröder	25. VII.	2	—	—	—	—	1. IX.	1	4. IX.	2	—	—	18. IX.	1	18. IX.	2	14. X.	2	17. X.	2	1. XI.	1	26,5. X.	2
Kattrepel	Voss	19. VII.	3	—	—	—	—	26. VII.	3	21. VIII.	3	—	—	—	—	15. IX.	3	18,3. IX.	2	19,6. X.	2	—	—	—	—
Kiel	Knuth, Hahn, Groth, Peters	25. VII.	15	1,8. VIII.	13	16,4 VIII.	8	7,8. VIII.	15	8,2. IX.	17	16,5. VIII.	2	23,5. IX.	4	19,7. IX.	17	5,7. X.	13	6,3. X.	10	10,1. X.	13	20,4. X.	10
Krumbeck	Timm	26. VII.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1. X.	1	27. X.	1	21. X.	1	1. XI.	1	1. XI.	1
Lauenburg	Witte	14,7. VII.	4	17. VII.	1	—	—	—	—	20,5 VIII.	2	—	—	—	—	13,6. IX.	3	12,7. X.	4	21,4. X.	5	25,6. X.	5	20,3. X.	3
Lensahn	Otto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lübeck	Ranke	23,5. VII.	2	31. VII.	2	—	—	—	—	30. VIII.	1	—	—	15. IX.	1	—	—	12. X.	1	—	—	—	—	2. XI.	1
Lunden	Cornils	23,5. VII.	2	18. VIII.	1	—	—	—	—	8,7. IX.	4	—	—	—	—	15,6. IX.	5	7,5 X.	6	—	—	—	—	—	—
Marne	Christiansen	1. VIII.	1	8. VIII.	1	—	—	14. VIII.	1	12. IX.	1	—	—	19. IX.	1	15. IX.	1	23. IX.	1	—	—	—	—	—	—
St. Michaelsdonn	Christiansen	13. VII.	1	2. VII.	1	—	—	21. VII.	1	29. VIII.	1	—	—	—	—	12. IX.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Morsum	Möller	4,5. VIII.	2	20. VIII.	1	—	—	14. VIII.	2	16. IX.	2	—	—	—	—	24,5. IX.	2	10. X.	1	—	—	—	—	—	—
Neuenkoogedeich	Blohm	26. VII.	1	—	—	—	—	—	—	20. VIII.	1	—	—	—	—	16. IX.	1	20. IX.	1	—	—	—	—	—	—
Neustadt	Fiebig, Peters, Schröder, Kähler	23,6. VII.	5	15,5 VIII.	2	3. VIII.	1	11. VIII.	2	25,5 VIII.	4	29,6. VIII.	3	—	—	11,3. IX.	3	0,3. X.	3	4,5. X.	4	2,5. X.	4	19,5. X.	4
Oldesloe	Lichtenberg	28,5. VII.	5	20. VIII.	3	—	—	9,4. VIII.	5	12. IX.	5	9. IX.	3	21,8. IX.	5	12,6. IX.	5	16. X.	5	11,6. X.	5	21,2. X.	5	26,2. X.	5
Pellworm	Lindt	22. VII.	1	—	—	—	—	14. VIII.	1	—	—	—	—	27. IX.	1	—	—	25. IX.	1	—	—	—	—	—	—
Pinneberg	Christiansen	15,6. VII.	3	26,3. VII.	3	—	—	5. VIII.	3	3,3. IX.	3	15. IX.	1	15. IX.	1	12,6. IX.	3	7. X.	3	—	—	22,5. X.	2	26,5. X.	2
Plön	Schulz	22. VII.	1	15. VIII.	1	—	—	15. VIII.	1	9. IX.	1	—	—	—	—	17. IX.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Gr. Quern	Schnack	18. VII.	1	3. VIII.	1	—	—	1. VIII.	1	1. IX.	1	1. IX.	1	—	—	25. IX.	1	10. X.	1	10. X.	1	15. X.	1	25. X.	1
Ratzeburg	Tepelmann	21,3. VII.	6	5,6. VIII.	6	—	—	10,6 VIII.	5	30,6 VIII.	5	—	—	18. IX.	2	20. IX.	6	19,8. X.	6	23. X.	6	26,5. X.	6	1,8. XI.	5
Rendsburg	Dressler	24,8. VII.	6	3,5. VIII.	6	—	—	17,5 VIII.	6	17,1. IX.	6	—	—	20. IX.	1	26. IX.	5	14,2. X.	5	14,2. X.	5	19,8. X.	5	27,8. X.	5
Schleswig	Steen, Moller	28,8. VII.	6	13,8 VIII.	6	—	—	19. VIII.	6	4. IX.	6	8,3. IX.	6	19,2. IX.	5	15,3. IX.	6	1,6. X.	6	9,6. X.	6	14,6. X.	6	18,5. X.	6
Segeberg	Buttel	22,2. VII.	5	27,5 VIII.	4	—	—	14,7 VIII.	4	17,1. IX.	4	24,5. VIII.	2	24. IX.	1	22,6. IX.	6	11. X.	6	13. X.	5	16,8. X.	5	17,4. X.	5
Süderheistedt	Rottgardt, Johannsen	29. VII.	3	9,6. VIII.	3	—	—	25. VIII.	3	14,6. IX.	3	10. IX.	1	—	—	19. IX.	3	2,6. IX.	3	7. X.	3	5,6. X.	3	26,6. X.	3
Tönning	Wagener, Kalström	—	—	2,7. VIII.	4	—	—	—	—	8,5. IX.	2	—	—	19. IX.	2	11,6. IX.	6	1. X.	5	8,6. X.	6	—	—	30,3. X.	3
Uetersen	Hornig	20. VII.	1	4. VIII.	1	—	—	—	—	5. IX.	1	—	—	—	—	2. X.	1	24. X.	1	—	—	—	—	—	—
Warder	Schröder	27. VII.	6	9,5. VIII.	6	—	—	11,6 VIII.	6	13,5. IX.	6	13,6. IX.	5	20,6. IX.	5	19,3. IX.	6	5,3. X.	6	8,5. X.	6	17,1. X.	6	19,6. X.	6
Westerland	Wulf	10. VIII.	1	—	—	—	—	13. VIII	1	5. IX.	1	—	—	—	—	20. IX.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Wöhrden	Eckmann	25,5. VII.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zarpen	Rohweder	24. VII.	4	3,8. VIII.	5	5. VIII.	1	10. VIII.	5	9,6. IX.	5	16,8. IX.	5	22,8. IX.	5	0,4. X.	5	14,2. X.	4	22,5. X.	4	24,7. X.	4	26,5. X.	4

Tabelle II.

Beobachtungen 1896. Ort	Beobachter	* Galanthus nivalis e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Anemone nemorosa e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Ranunculus Ficaria e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Aesculus Hippocastanum B. O. s.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	13. II.	—	13. II.	—	31. III.	—	1. IV.	—	28. IV.
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	2. III.	+ 0,2	15. II.	—32,7	26. III.	— 1	28. III.	— 1	13. IV.
Augustenburg	W. Meyer	22. XII.	—65	12. II.	—34	28. III.	— 6	26. III.	— 6,3	2. V.
Bergedorf	Dr. W. Fischer	11. III.	— 0,5	14. III.	— 3,6	8. IV.	— 2,5	9. IV.	— 1,5	14. IV.
Eutin	H. Roese	24. II.	+ 1,4	10. III.	+ 2	23. III.	— 5,6	6. IV.	+ 3	6. V.
Fargemiel	J. Prehn	1. III.	— 1,6	5. III.	— 9	1. IV.	+ 1	25. III.	— 8	1. V.
Flensburg	F. Ivers	—	—	—	—	2. IV.	0	—	—	2. V.
Gettorf	J. Mordhorst	28. II.	— 3,3	16. II.	—19,8	19. IV.	+11,7	16. IV.	+ 4	28. IV.
Glückstadt	Deethmann	20. II.	— 3	—	—	—	—	17. IV.	+11,2	23. IV.
Heide	G. Schröder	—	—	—	—	—	—	20. IV.	—	28. IV.
Kiel	Groth	5. III.	+ 0,6	28. II.	—11,1	2. IV.	— 1,8	8. IV.	+ 2,5	18. IV.
„	A. Hahn	6. II.	—26,4	10. II.	—29,1	28. III.	— 6,8	2. IV.	— 3,5	12. IV.
„	Dr. Knuth	18. II.	—14,4	—	—	25. III.	— 9,8	—	—	23. IV.
„	H. T. Peters	24. II.	— 8,4	12. II.	—27,1	25. III.	— 9,8	25. III.	—11,5	26. IV.
Krummbeck	A. Timm	10 III.	0	18. III.	0	30. III.	0	16. IV.	0	23. IV.
Lauenburg	G. Witte	—	—	11. III.	— 6,4	2. IV.	—	—	—	8. IV.
Lübeck	O. Ranke	9. II.	—19	13. II.	-15,7	24. III.	— 2	25. III.	— 1,3	12. IV.
Lunden	J. Cornils	Afg III.	— 4	—	—	10. IV.	+ 1,7	10. IV.	+ 2,4	25. IV.
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	14. II.	—	13. II.	--	5. IV.	—	3. IV.	—	15. IV.
Neuenkoogedeich	C. Blohm	4. III.	—	—	—	—	—	16. IV.	—	18. IV.
Neustadt [Marne]	G. Peters	2. III.	+ 5,3	10. III.	+ 5,8	5. IV.	+ 6,5	12. IV.	+ 9	27. IV.
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	10. III.	+ 7	10. III.	—17,7	5. IV.	+ 5,7	8. IV.	+ 2,7	27. IV.
Pellworm	F. Lindt	3. III.	—	—	—	—	—	6. IV.	—	27. IV.
Pinneberg	H. Christiansen	11. II.	—17	13. II.	—16,3	25. III.	— 5,5	25. III	— 4,5	13. IV.
Plön	Ad. Schulz	11. II.	0	14. II.	— 8,8	25. III.	— 3	5. IV.	— 2,5	10. IV.
Gr. Quern	E. Schnack	14. II.	—14,5	28. II.	—15	28. III.	— 6,5	1. IV.	— 7	23 IV.
Ratzeburg	R. Tepelmann	29. II.	+ 6	8. III.	+ 3,3	27. III.	—	5. IV.	+ 5	11. IV.
Rendsburg	Dressler	20. II.	—	—	—	15. IV.	— 3,5	18. IV.	—	29. IV.
Schleswig	E. Möller	8. II.	+10,6	22. II.	+14,6	28. III.	+ 6,3	25. III.	+ 3,3	20. IV.
„	Dr. J. Steen	9. II.	+ 9,6	10. II.	— 3,4	29. III.	+ 5,3	27. III.	+ 1,3	17. IV.
Segeberg	Dr. P. Buttel	26. II.	—	24. II.	+ 5,5	10. IV.	—	18. IV.	—	3. V.
Tönning	H. Kalström	20. II.	+13,5	26. II.	+12	15. III.	—	3. IV.	+ 5,5	20. IV.
Uetersen	H. M. G. Hornig	27. II.	—	—	—	25. III.	--	3. IV.	—	20. IV.
Warder	G. Schröder	3. III.	— 0,4	13. II. 17. III.	+ 0,5 — 3,5	28. III.	+ 7	28. III.	+ 5,3	18. IV.
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	—	—	27. IV.	—10,7	—	—	—
Zarpen	C. Rohweder	3. III.	— 1	10. II.	+25	22. III.	+ 7,6	6. IV.	— 3,4	20. IV.

Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Caltha palustris e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Primula officinalis e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Cardamine pratensis e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ribes aureum e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Prunus avium e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Prunus spinosa e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Prunus Cerasus e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
—	5.IV.	—	—	—	1. V.	—	—	—	3. V.	—	3. V.	—	3. V.	—
— 2,2	21.IV.	+ 4	—	—	27.IV.	+ 4	30.IV.	+ 8,6	27.IV.	+ 0,5	2. V.	+ 2,5	3. V.	+ 2,2
— 1,2	2. V.	+ 6	—	—	6. V.	+ 3	—	—	3. V.	— 1,6	2. V.	+ 0,2	10. V.	— 0,2
— 4,5	12.IV.	0	—	—	1. V.	0	—	—	26.IV.	— 0,3	30.IV.	+ 1,8	30.IV.	+ 1,2
+ 1,5	2.IV.	— 9	29. III.	— 5,6	4. V.	0	2. V.	+ 0,7	28.IV.	+ 2,5	1. V.	— 0,9	3. V.	— 0,3
— 6,6	12.IV.	— 8,6	20.IV.	— 4	5. V.	+ 0,4	10. V.	— 1,3	10. V.	+ 1,7	1. V.	— 1	5. V.	— 4,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23.IV.	— 7,4	25.IV.	— 7,6
— 3	18.IV.	+ 1,4	12.IV.	— 0,5	1. V.	0	28.IV.	+ 1,4	5. V.	— 0,3	5. V.	+ 3,5	10. V.	— 1,5
+ 2,2	26.IV.	+ 8,4	18.IV.	0	—	—	12. V.	+ 11,7	6. V.	+ 6,5	—	—	3. V.	— 5,4
— 3,5	27.IV.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— 0,3	—	—	—	—	—	—	2. V.	0	—	—	2. V.	+ 0,6	—	—
— 6,3	20.IV.	— 1,4	19.IV.	+ 0,2	7. V.	+ 1,3	1. V.	+ 1	1. V.	+ 1,4	6. V.	+ 4,6	3. V.	+ 0,8
—	—	—	—	—	3. V.	— 2,7	—	—	2. V.	+ 2,4	4. V.	+ 2,6	5. V.	+ 2,8
— 0,3	15.IV.	— 6,4	20.IV.	+ 1,2	6. V.	+ 0,3	24.IV.	— 8	24.IV.	— 5,6	1. V.	— 0,4	6. V.	+ 3,8
0	11.IV.	0	1.IV.	0	5. V.	0	10. V.	0	1. V.	0	1. V.	0	4. V.	0
+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	23.IV.	+ 2,2	25.IV.	— 0,6	—	—
—	13.IV.	+ 1	—	—	26.IV.	+ 3,4	23.IV.	— 0,7	26.IV.	+ 0,8	30.IV.	+ 3,8	6. V.	+ 7
+ 0,4	28.IV.	— 1	—	—	30.IV.	+ 0,4	—	—	1. V.	— 3,8	—	—	8. V.	— 1
—	20.IV.	—	—	—	30.IV.	—	5. V.	—	28.IV.	—	29.IV.	—	29.IV.	—
—	—	—	—	—	12. V.	—	—	—	3. V.	—	—	—	9. V.	—
— 2,8	20.IV.	— 0,3	8.IV.	— 8	28.IV.	— 2,3	25.IV.	— 2,3	28.IV.	0	2. V.	+ 3,8	6. V.	+ 3,4
+ 4,4	21.IV.	+ 3,4	1.IV.	— 3,3	5. V.	+ 12,4	5. V.	+ 1,8	3. V.	+ 0,2	3. V.	+ 1,6	3. V.	+ 1
—	—	—	20.IV.	—	—	—	26.IV.	—	27.IV.	—	29.IV.	—	—	—
— 5,3	8.IV.	— 7,5	—	—	1. V.	+ 3	2. V.	+ 5,7	29.IV.	+ 3	30.IV.	+ 1,7	1. V.	+ 2,7
+ 3,3	12.IV.	— 4,5	12.IV.	— 1,5	29.IV.	+ 1,7	1. V.	+ 0,4	2. V.	+ 8,7	27.IV.	+ 3,4	29.IV.	+ 6
— 0,5	19.IV.	— 0,5	—	—	8. V.	+ 1,5	—	—	6. V.	+ 0,5	4. V.	— 1	—	—
+ 1,6	—	—	24. III.	—	3. V.	—	—	—	24.IV.	+ 0,3	27.IV.	— 0,7	30.IV.	— 0,9
+ 0,3	28.IV.	+ 2	27.IV.	+ 2	30.IV.	—	30.IV.	+ 4,8	3. V.	— 1,4	5. V.	+ 0,4	8. V.	+ 0,3
+ 11,8	15.IV.	— 3	10.IV.	— 4,4	28.IV.	+ 2,5	4. V.	— 0,9	28.IV.	+ 2,6	3. V.	+ 1,3	5. V.	— 0,9
+ 3,8	1.IV.	+ 11	29. III.	+ 7,6	3. V.	— 2,5	4. V.	— 0,9	2. V.	— 0,4	2. V.	+ 2,3	2. V.	+ 1,9
— 2,7	15.IV.	—	10.IV.	—	8. V.	—	26.IV.	+ 2,1	5. V.	—	3. V.	— 1,5	9. V.	— 3,9
+ 4,6	23.IV.	—	14.IV.	—	28.IV.	—	16.IV.	+ 12,2	5. V.	— 2,9	8. V.	—	—	—
—	24.IV.	—	13.IV.	—	3. V.	—	1. V.	—	20.IV.	—	2. V.	—	7. V.	—
+ 3,1	23.IV.	+ 1	16.IV.	— 0,5	6. V.	— 5	1. V.	—	30.IV.	— 0,4	1. V.	+ 1,1	10. V.	— 1,5
—	10. V.	— 2	—	—	13. V.	— 8,4	—	—	6. V.	— 4,4	9. V.	— 1,4	7. V.	+ 0,3
— 5,8	1. V.	— 11,4	4. V.	—	4. V.	— 7	5. V.	— 7,2	1. V.	— 5,2	2. V.	— 7,2	6. V.	+ 0,4

Tabelle II.

Beobachtungen 1896. Ort	Beobachter	* Galanthus nivalis e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Anemone nemorosa e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Ranunculus Ficaria e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Aesculus Hippocastanum B. O. s.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ribes rubrum e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Caltha palustris e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Primula officinalis e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Cardamine pratensis e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ribes aureum e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Prunus avium e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Prunus spinosa e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Prunus Cerasus e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	13. II.	—	13. II.	—	31. III.	—	1. IV.	—	28. IV.	—	—	—	5. IV.	—	—	—	1. V.	—	—	—	3. V.	—	3. V.	—	3. V.	—
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	2. III.	+ 0,2	15. II.	—32,7	26. III.	— 1	28. III.	— 1	13. IV.	— 1,5	25. IV.	— 2,2	21. IV.	+ 4	—	—	27. IV.	+ 4	30. IV.	+ 8,6	27. IV.	+ 0,5	2. V.	+ 2,5	3. V.	+ 2,2
Augustenburg	W. Meyer	22. XII.	—65	12. II.	—34	28. III.	— 6	26. III.	— 6,3	2. V.	+ 2,2	28. IV.	— 1,2	2. V.	+ 6	—	—	6. V.	+ 3	—	—	3. V.	— 1,6	2. V.	+ 0,2	10. V.	— 0,2
Bergedorf	Dr. W. Fischer	11. III.	— 0,5	14. III.	— 3,6	8. IV.	— 2,5	9. IV.	— 1,5	14. IV.	— 2	24. IV.	— 4,5	12. IV.	0	—	—	1. V.	0	—	—	26. IV.	— 0,3	30. IV.	+ 1,8	30. IV.	+ 1,2
Eutin	H. Roese	24. II.	+ 1,4	10. III.	+ 2	23. III.	— 5,6	6. IV.	+ 3	6. V.	+ 6,5	28. IV.	+ 1,5	2. IV.	— 9	29. III.	— 5,6	4. V.	0	2. V.	+ 0,7	28. IV.	+ 2,5	1. V.	— 0,9	3. V.	— 0,3
Fargemiel	J. Prehn	1. III.	— 1,6	5. III.	— 9	1. IV.	+ 1	25. III.	— 8	1. V.	— 0,5	20. IV.	— 6,6	12. IV.	— 8,6	20 IV.	— 4	5. V.	+ 0,4	10. V.	— 1,3	10. V.	+ 1,7	1. V.	— 1	5. V.	— 4,6
Flensburg	F. Ivers	—	—	—	—	2. IV.	0	—	—	2. V.	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23. IV	— 7,4	25. IV.	— 7,6
Gettorf	J. Mordhorst	28. II.	— 3,3	16. II.	—19,8	19. IV.	+11,7	16. IV.	+ 4	28. IV.	— 0,5	28. IV.	— 3	18. IV.	+ 1,4	12. IV.	— 0,5	1. V.	0	28. IV.	+ 1,4	5. V.	— 0,3	5. V.	+ 3,5	10. V.	— 1,5
Glückstadt	Deethmann	20. II.	— 3	—	—	—	—	17. IV.	+11,2	23. IV.	+ 2,2	25. IV.	+ 2,2	26. IV.	+ 8,4	18. IV.	0	—	—	12. V.	+11,7	6. V.	+ 6,5	—	—	3. V.	— 5,4
Heide	G. Schröder	—	—	—	—	—	—	20. IV.	—	28. IV.	— 2	29. IV.	— 3,5	27. IV.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kiel	Groth	5. III.	+ 0,6	28. II.	—11,1	2. IV.	— 1,8	8. IV.	+ 2,5	18. IV.	— 1,2	24. IV.	— 0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	A. Hahn	6. II.	— 26,4	10. II.	—29,1	28. III.	— 6,8	2. IV.	— 3,5	12. IV.	— 7,2	18. IV.	— 6,3	20. IV.	— 1,4	19. IV.	+ 0,2	7. V.	+ 1,3	1. V.	+ 1	1. V.	+ 1,4	2. V.	+ 0,6	—	—
„	Dr. Knuth	18. II.	—14,4	—	—	25. III.	— 9,8	—	—	23. IV.	+ 3,8	—	—	—	—	—	—	3. V.	— 2,7	—	—	2. V.	+ 2,4	6. V.	+ 4,6	3. V.	+ 0,8
„	H. T. Peters	24. II.	— 8,4	12. II.	—27,1	25. III.	— 9,8	25. III.	—11,5	26. IV.	+ 6,8	24. IV.	— 0,3	15. IV.	— 6,4	20. IV.	+ 1,2	6. V.	+ 0,3	24. IV.	— 8	24. IV.	— 5,6	1. V.	— 0,4	5. V.	+ 2,8
Krummbeck	A. Timm	10 III.	0	18. III.	0	30. III.	0	16. IV.	0	23. IV.	0	22. IV.	0	11. IV.	0	1. IV.	0	5. V.	0	10. V.	0	1. V.	0	1. V.	0	6. V.	+ 3,8
Lauenburg	G. Witte	—	—	11. III.	— 6,4	2. IV.	—	—	—	8. IV.	— 4,1	21. IV.	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1. V.	0	4. V.	0
Lübeck	O. Ranke	9. II.	—19	13. II.	-15,7	24. III.	— 2	25. III.	— 1,3	12. IV.	+ 2,7	—	—	13. IV.	+ 1	—	—	26. IV.	+ 3,4	23. IV.	— 0,7	23. IV.	— 0,8	25. IV.	— 0,6	—	—
Lunden	J. Cornils	Afg III.	— 4	—	—	10. IV.	+ 1,7	10. IV.	+ 2,4	25. IV.	+ 3,3	25. IV.	+ 0,4	28. IV.	— 1	—	—	30. IV.	+ 0,4	—	—	1. V.	— 3,8	30. IV.	+ 3,8	6. V.	+ 7
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	14. II.	—	13. II.	—	5. IV.	—	3. IV.	—	15. IV.	—	20. IV.	—	20. IV.	—	—	—	30. IV.	—	5. V.	—	28. IV.	—	—	—	8. V.	— 1
Neuenkoogedeich	C. Blohm	4. III.	—	—	—	—	—	16. IV.	—	18. IV.	—	2. V.	—	—	—	—	—	30. IV.	—	—	—	3. V.	—	29. IV.	—	29. IV.	—
Neustadt [Marne]	G. Peters	2. III.	+ 5,3	10. III.	+ 5,8	5. IV.	+ 6,5	12. IV.	+ 9	27. IV.	+ 3,2	21. IV.	— 2,8	20. IV.	— 0,3	8. IV.	— 8	12. V.	—	—	—	—	—	—	—	9. V.	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	10. III.	+ 7	10. III.	—17,7	5. IV.	+ 5,7	8. IV.	+ 2,7	27. IV.	+ 1,8	3. V.	+ 4,4	21. IV.	+ 3,4	1. IV.	— 3,3	28. IV.	— 2,3	25. IV.	— 2,3	28. IV.	0	2. V.	+ 3,8	6. V.	+ 3,4
Pellworm	F. Lindt	3. III.	—	—	—	—	—	6. IV.	—	27. IV.	—	16. IV.	—	—	—	—	—	5. V.	—	5. V.	+ 1,8	3. V.	+ 0,2	3. V.	+ 1,6	3. V.	+ 1
Pinneberg	H. Christiansen	11. II.	—17	13. II.	—16,3	25. III.	— 5,5	25. III	— 4,5	13. IV.	— 1,6	13. IV.	— 5,3	8. IV.	— 7,5	—	—	1. V.	+ 3	2. V.	+ 5,7	29. IV.	+ 3	30. IV.	+ 1,7	1. V.	+ 2,7
Plön	Ad. Schulz	11. II.	0	14. II.	— 8,8	25. III.	— 3	5. IV.	— 2,5	10. IV.	— 1,9	23. IV.	+ 3,3	12. IV.	— 4,5	12. IV.	— 1,5	29. IV.	+ 1,7	1. V.	+ 0,4	2. V.	+ 8,7	27. IV.	+ 3,4	29. IV.	+ 6
Gr. Quern	E. Schnack	14. II.	—14,5	28. II.	—15	28. III.	— 6,5	1. IV.	— 7	23 IV.	— 1	28. IV.	— 0,5	19. IV.	— 0,5	—	—	8. V.	+ 1,5	—	—	6. V.	+ 0,5	4. V.	— 1	—	—
Ratzeburg	R. Tepelmann	29. II.	+ 6	8. III.	+ 3,3	27. III.	—	5. IV.	+ 5	11. IV.	+ 0,5	20. IV.	+ 1,6	—	—	24. III.	—	3. V.	—	—	—	24. IV.	+ 0,3	27. IV.	— 0,7	30. IV.	— 0,9
Rendsburg	Dressler	20. II.	—	—	—	15. IV.	— 3,5	18. IV.	—	29. IV.	— 6,5	29. IV.	+ 0.3	28. IV.	+ 2	27. IV.	+ 2	30. IV.	—	30. IV.	+ 4,8	3. V.	— 1,4	5. V.	+ 0,4	8. V.	+ 0,3
Schleswig	E. Möller	8. II.	+10,6	22. II.	+14,6	28. III.	+ 6,3	25. III.	+ 3,3	20. IV.	+ 2,5	12. IV.	+11,8	15. IV	— 3	10. IV.	— 4,4	28. IV.	+ 2,5	4. V.	— 0,9	28. IV.	+ 2,6	3. V.	+ 1,3	5. V.	— 0,9
„	Dr. J. Steen	9. II.	+ 9,6	10. II.	— 3,4	29. III.	+ 5,3	27. III.	+ 1,3	17. IV.	+ 5,5	20. IV.	+ 3,8	1. IV.	+11	29. III.	+ 7,6	3. V.	— 2,5	4. V.	— 0,9	2. V.	— 0,4	2. V.	+ 2,3	2. V.	+ 1,9
Segeberg	Dr. P. Buttel	26. II.	—	24. II.	+ 5,5	10. IV.	—	18. IV.	—	3. V.	— 7,9	26. IV.	— 2,7	15. IV.	—	10. IV.	—	8. V.	—	26. IV.	+ 2,1	5. V.	—	3. V.	— 1,5	9. V.	— 3,9
Tönning	H. Kalström	20. II.	+13,5	26. II.	+12	15. III.	—	3. IV.	+ 5,5	20. IV.	+ 5,3	21. IV.	+ 4,6	23. IV.	—	14. IV.	—	28. IV.	—	16. IV.	+12,2	5. V.	— 2,9	8. V.	—	—	—
Uetersen	H. M. G. Hornig	27. II.	—	—	—	25. III.	—	3. IV.	—	20. IV.	—	16. IV.	—	24. IV.	—	13. IV.	—	3. V.	—	1. V.	—	20. IV.	—	2. V.	—	7. V.	—
Warder	G. Schröder	3. III.	— 0,4	13. II. 17. III.	+ 0,5 — 3,5	28. III.	+ 7	28. III.	+ 5,3	18. IV.	+ 4,3	24. IV.	+ 3,1	23. IV.	+ 1	16. IV.	— 0,5	6. V.	— 5	1. V.	—	30. IV.	— 0,4	1. V.	+ 1,1	10. V.	— 1,5
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	—	—	27. IV.	—10,7	—	—	—	—	28. IV.	—	10. V.	— 2	—	—	13. V.	— 8,4	—	—	6. V.	— 4,4	9. V.	— 1,4	7. V.	+ 0,3
Zarpen	C. Rohweder	3. III.	— 1	10. II.	+25	22. III.	+ 7,6	6. IV.	— 3,4	20. IV.	+ 0,4	29. IV.	— 5,8	1. V.	—11,4	4. V.	—	4. V.	— 7	5. V.	— 7,2	1. V.	— 5,2	2. V.	— 7,2	6. V.	+ 0,4

Tabelle II. (Fortsetzung.)

Beobachtungen 1896. Ort	Beobachter	Prunus Padus e. B.	Verfrühung (−) oder Verspätung (+)	Pirus communis e. B.	Verfrühung (−) oder Verspätung (+)	Fagus silvatica B. O. s.	Verfrühung (−) oder Verspätung (+)	Pirus Malus e. B.	Verfrühung (−) oder Verspätung (+)	Betula alba B. O. s.	Verfrühung (−) oder Verspätung (+)
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	—	—	4. V.	—	27.IV.	—	8. V.	—	5. V.	
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	8. V.	+ 6,6	3. V.	+ 3,2	2. V.	+ 0,8	6. V.	+ 2,4	26.IV.	+
Augustenburg	W. Meyer	—	—	10. V.	− 1,3	1. V.	− 1,5	12. V.	− 5,3	3. V.	+
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	2. V.	+ 1,8	2. V.	+ 4,5	9. V.	+ 3	27.IV.	+
Eutin	H. Roese	9. V.	+ 2,7	6. V.	+ 1	27.IV.	+ 2,3	10. V.	+ 1,3	1. V.	+
Fargemiel	J. Prehn	17. V.	0	15. V.	+ 0,9	--	—	15. V.	− 2,3	1. V.	--
Flensburg	F. Ivers	12. V.	− 2,5	6. V.	− 4	7. V.	+ 3	9. V.	− 4,8	—	
Gettorf	J. Mordhorst	—	—	8. V.	− 2,7	1. V.	+ 1,3	14. V.	− 2,5	4. V.	+
Glückstadt	Deethmann	—	—	5. V.	− 2,6	1. V.	− 5,5	9. V.	+ 1,2	3. V.	+
Heide	G. Schröder	—	—	—	—	—	—	16. V.	− 4,5	8. V.	−
Kiel	Groth	—	—	6. V.	+ 2,9	29.IV.	+ 2	12. V.	+ 1,3	29.IV.	—
„	A. Hahn	12. V.	+ 3,2	3. V.	− 0,1	3. V.	+ 6	10. V.	− 0,7	6. V.	+
„	Dr. Knuth	8. V.	− 0,8	7. V.	+ 3,9	3. V.	+ 6	10. V.	-- 0,7	6. V.	+
„	H. T. Peters	6. V.	− 2,8	8. V.	+ 4,9	2. V.	+ 5	12. V.	+ 1,3	2. V.	
Krummbeck	A. Timm	—	—	4. V.	0	4. V.	0	12. V.	—	4. V.	
Lauenburg	G. Witte	—	—	—	—	29.IV.	− 1	10. V.	+10,5	—	
Lübeck	O. Ranke	7. V.	+ 8,8	30.IV.	− 0,2	28.IV.	− 0,4	10. V.	+ 2,8	1. V.	
Lunden	J. Cornils	—	—	3. V.	− 6,7	—	—	10. V.	− 3,5	—	
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	—	—	30.IV.	—	4. V.	—	31.IV.	0	2. V.	
Neuenkoogedeich	C. Blohm	—	—	10. V.	—	—	—	18. V.	0	—	
Neustadt [Marne]	G. Peters	—	—	8. V.	+ 4,4	27.IV.	— 2,6	8. V.	+ 1	30.IV.	+
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	10. V.	+ 0,2	8. V.	− 0,8	6. V.	+ 7,3	11. V.	+ 0,4	12. V.	+
Pellworm	F. Lindt	—	—	30.IV.	—	—	—	1. V.	—	—	
Pinneberg	H. Christiansen	4. V.	+ 4	5. V.	+ 3,4	28.IV.	− 4,4	9. V.	+ 5	7. V.	+
Plön	Ad. Schulz	6. V.	+ 7	7. V.	+ 4,4	28.IV.	+ 1	11. V.	+ 5,4	25.IV.	+
Gr. Quern	E. Schnack	—	—	8. V.	− 1,5	1. V.	+ 1,5	14. V.	—	3. V.	
Ratzeburg	R. Tepelmann	11. V.	− 2,4	2. V.	—	23.IV.	− 0,4	9. V.	− 3	2. V.	−
Rendsburg	Dressler	8. V.	+ 2	9. V.	+ 1	4. V.	+ 2	11. V.	—	10. V.	-
Schleswig	E. Möller	5. V.	+ 5,3	2. V.	+ 6,5	10. V.	+ 5,7	10. V.	+ 3,1	12. V.	-
„	Dr. J. Steen	10. V.	+ 0,3	4. V.	+ 4,5	29.IV.	+ 5,3	10. V.	+ 3,1	1. V.	-
Segeberg	Dr. P. Buttel	—	—	16. V.	− 7,5	8. V.	− 6,5	14. V.	− 5	10. V.	-
Tönning	H. Kalström	—	—	15. V.	− 6	—	—	8. V.	+ 3,5	14. V.	-
Uetersen	H. M. G. Hornig	2. V.	—	8. V.	—	—	—	12. V.	—	—	
Warder	G. Schröder	8. V.	− 0,3	7. V.	+ 3,7	27.IV.	+ 4	12. V.	+ 1,8	27.IV.	-
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	10. V.	− 2,9	—	—	11. V.	+ 1	—	
Zarpen	C. Rohweder	9. V.	—	12. V.	− 7,4	10. V.	− 8,4	14. V.	− 5,4	10. V.	-

	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)		Lonicera tatarica e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)		Syringa vulgaris e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)		* Orchis latifolia e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)		Fagus silvatica, Buchwald grün	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)		Narcissus poëticus e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)		Aesculus Hippocastanum e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
V.	—		—	—		17. V.	—		12. V.	—		8. V.	—		16. V.	—		13. V.	—
.	+ 1,5		15. V.	+ 8,2		13. V.	+ 1		—	—		8. V.	+ 3,5		9. V.	+ 0,4		11. V.	+ 0,7
V.	0		17. V.	— 2,6		18. V.	— 1,4		3. V.	+ 2		8. V.	0		3. V.	— 4,6		20. V.	+ 1,4
.	+ 5,2		13. V.	+ 3,4		14. V.	+ 4,2		13. V.	0		8. V.	+ 2,8		—	—		13. V.	+ 6
V.	— 2		14. V.	— 2,2		17. V.	— 0,7		20. V.	+ 7,5		8. V.	+ 2		10. V.	+ 0,3		13. V.	— 2,3
.	—11,1		—	—		17. V.	—10,3		5. V.	— 5		10. V.	— 3,6		17. V.	— 2,6		25. V.	+ 2,9
	—		—	—		17. V.	—14,3		—	—		6. V.	— 2,4		—	—		—	—
V.	— 1		16. V.	— 5		24. V.	+ 4,2		—	—		7. V.	— 1,1		10. V.	— 6,6		18. V.	+ 2,3
V.	+ 2,8		9. V.	— 5,6		13. V.	— 6,2		—	—		—	—		—	—		12. V.	— 1,6
V.	— 3,5		—	—		17. V.	— 5,5		20. V.	—		16. V.	+ 3,5		12. V.	— 1,5		18. V.	— 3,5
V.	+ 0,5		15. V.	+ 0,3		15. V.	— 4		—	—		17. V.	+ 4,4		9. V.	— 1		14. V.	+ 1,3
V.	+ 0,5		13. V.	— 1,7		13. V.	— 6		19. V.	+ 7		8. V.	— 4,6		11. V.	+ 1		14. V.	+ 1,3
V.	+ 8,5		17. V.	+ 2,3		14. V.	— 5		9. V.	— 3		10. V.	— 2,6		—	—		15. V.	+ 2,3
V.	— 1,5		20. V.	+ 5,3		20. V.	+ 1		8. V.	— 4		10. V.	—		6. V.	— 4		16. V.	+ 3,3
V.	0		—	—		18. V.	0		2. V.	0		8. V.	0		20. V.	0		16. V.	0
	—		15. V.	0		12. V.	+ 1,6		—	—		9. V.	+ 4,3		9. V.	+ 2,2		12. V.	+ 1
.	— 0,3		—	—		10. V.	— 5,3		13. V.	+ 6,7		9. V.	+10,4		11. V.	— 1		12. V.	+ 3
	—		—	—		16. V.	— 2,1		—	—		—	—		17. V.	+ 2,5		17. V.	— 0,6
.	0		—	—		16. V.	0		13. V.	0		—	—		8. V.	0		10. V.	0
	—		—	—		20. V.	0		16. V.	0		—	—		—	—		18. V.	0
V.	+ 0,8		8. V.	— 8,3		15. V.	+ 3,3		—	—		5. V.	+ 0,4		10. V.	+ 3,4		25. V.	+ 8,8
V.	+ 4,8		13. V.	— 1		18. V.	+ 0,8		25. V.	+10		10. V.	+ 1,6		16. V.	+ 5,4		20. V.	+ 2,8
	—		—	—		15. V.	0		—	—		—	—		7. V.	0		—	—
.	+ 1,4		15. V.	+ 4,7		20. V.	+ 3,4		12. V.	— 4,5		7. V.	+ 4,4		1. V.	— 2		14. V.	+ 0,4
.	+ 6,7		—	—		15. V.	+ 2,4		10. V.	— 0,5		11. V.	+ 8,7		10. V.	+ 5		10. V.	+ 7,7
.	+ 0,5		—	—		21. V.	— 0,5		9. V.	—		7. V.	+ 2,5		22. V.	+ 3		16. V.	+ 1
V.	— 5		—	—		12. V.	+ 1		—	—		8. V.	— 2,9		10. V.	— 2		12. V.	— 2,3
V.	+ 7,2		16. V.	+ 3		15. V.	+ 2,1		15. V.	—		10. V.	— 0,9		21. V.	— 6,5		20. V.	— 1,7
V.	— 2,7		13. V.	+ 3,3		16. V.	+ 0,5		15. V.	— 7,4		14. V.	— 5,7		10. V.	+ 2,6		20. V.	— 3,2
V.	+ 4,3		12. V.	+ 4,3		13. V.	+ 3,5		7. V.	+ 0,6		6. V.	+ 2,3		10. V.	+ 2,1		12. V.	+ 4,8
V.	— 9,3		—	—		21. V.	— 1,9		16. V.	—		16. V.	— 4,4		—	—		16. V.	— 0,4
71.	—18,7		—	—		21. V.	— 3		—	—		—	—		24. V.	—10,4		14. V.	+ 0,1
	—		—	—		14. V.	—		16. V.	—		—	—		14. V.	—		21. V.	—
V.	+ 3,3		12. V.	+ 5,1		22. V.	— 2,5		15. V.	— 1		7. V.	+ 2		10. V.	+ 2,5		13. V.	+ 3,7
	—		—	—		17. V.	— 1,4		—	—		—	—		18. V.	— 2,9		13. V.	+ 8
V.	— 3,4		12. V.	— 5,5		20. V.	— 3,4		13. V.	— 6		13. V.	— 3,4		17. V.	— 3		18. V.	— 2,4

Tabelle II. (Fortsetzung.)

Beobachtungen 1896. Ort	Beobachter	Prunus Padus e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Pirus communis e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Fagus silvatica B. O. s.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Pirus Malus e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Betula alba B. O. s.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	—	—	4. V.	—	27.IV.	—	8. V.	—	5. V.	—
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	8. V.	+ 6,6	3. V.	+ 3,2	2. V.	+ 0,8	6. V.	+ 2,4	26.IV.	+ 1,4
Augustenburg	W. Meyer	—	—	10. V.	— 1,3	1. V.	— 1,5	12. V.	— 5,3	3. V.	+ 4
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	2. V.	+ 1,8	2. V.	+ 4,5	9. V.	+ 3	27.IV.	+ 1,4
Eutin	H. Roese	9. V.	+ 2,7	6. V.	+ 1	27.IV.	+ 2,3	10. V.	+ 1,3	1. V.	+ 2
Fargemiel	J. Prehn	17. V.	0	15. V.	+ 0,9	--	—	15. V.	— 2,3	1. V.	-- 4,1
Flensburg	F. Ivers	12. V.	— 2,5	6. V.	— 4	7. V.	+ 3	9. V.	— 4,8	—	—
Gettorf	J. Mordhorst	—	—	8. V.	— 2,7	1. V.	+ 1,3	14. V.	— 2,5	4. V.	+ 2
Glückstadt	Deethmann	—	—	5. V.	— 2,6	1. V.	— 5,5	9. V.	+ 1,2	3. V.	+ 4
Heide	G. Schröder	—	—	—	—	—	—	16. V.	— 4,5	8. V.	— 5,5
Kiel	Groth	—	—	6. V.	+ 2,9	29.IV.	+ 2	12. V.	+ 1,3	29.IV.	— 2,1
„	A. Hahn	12. V.	+ 3,2	3. V.	— 0,1	3. V.	+ 6	10. V.	— 0,7	6. V.	+ 4,9
„	Dr. Knuth	8. V.	— 0,8	7. V.	+ 3,9	3. V.	+ 6	10. V.	-- 0,7	6. V.	+ 4,9
„	H. T. Peters	6. V.	— 2,8	8. V.	+ 4,9	2. V.	+ 5	12. V.	+ 1,3	2. V.	0,9
Krummbeck	A. Timm	—	—	4. V.	0	4. V.	0	12. V.	—	4. V.	0
Lauenburg	G. Witte	—	—	—	—	29.IV.	— 1	10. V.	+10,5	—	—
Lübeck	O. Ranke	7. V.	+ 8,8	30.IV.	— 0,2	28.IV.	— 0,4	10. V.	+ 2,8	1. V.	0
Lunden	J. Cornils	—	—	3. V.	— 6,7	—	—	10. V.	— 3,5	—	—
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	—	—	30.IV.	—	4. V.	—	31.IV.	0	2. V.	0
Neuenkoogedeich	C. Blohm	—	—	10. V.	—	—	—	18. V.	0	—	—
Neustadt [Marne]	G. Peters	—	—	8. V.	+ 4,4	27.IV.	— 2,6	8. V.	+ 1	30.IV.	+ 0,6
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	10. V.	+ 0,2	8. V.	— 0,8	6. V.	+ 7,3	11. V.	+ 0,4	12. V.	+ 9,2
Pellworm	F. Lindt	—	—	30.IV.	—	—	—	1. V.	—	—	—
Pinneberg	H. Christiansen	4. V.	+ 4	5. V.	+ 3,4	28.IV.	— 4,4	9. V.	+ 5	7. V.	+ 6,4
Plön	Ad. Schulz	6. V.	+ 7	7. V.	+ 4,4	28.IV.	+ 1	11. V.	+ 5,4	25.IV.	+ 5
Gr. Quern	E. Schnack	—	—	8. V.	— 1,5	1. V.	+ 1,5	14. V.	—	3. V.	—
Ratzeburg	R. Tepelmann	11. V.	— 2,4	2. V.	—	23.IV.	— 0,4	9. V.	— 3	2. V.	— 4,5
Rendsburg	Dressler	8. V.	+ 2	9. V.	+ 1	4. V.	+ 2	11. V.	—	10. V.	-- 6,7
Schleswig	E. Möller	5. V.	+ 5,3	2. V.	+ 6,5	10. V.	+ 5,7	10. V.	+ 3,1	12. V.	— 6,5
„	Dr. J. Steen	10. V.	+ 0,3	4. V.	+ 4,5	29.IV.	+ 5,3	10. V.	+ 3,1	1. V.	+ 4,5
Segeberg	Dr. P. Buttel	—	—	16. V.	— 7,5	8. V.	— 6,5	14. V.	— 5	10. V.	— 7,4
Tönning	H. Kalström	—	—	15. V.	— 6	—	—	8. V.	+ 3,5	14. V.	—15,2
Uetersen	H. M. G. Hornig	2. V.	—	8. V.	—	—	—	12. V.	—	—	—
Warder	G. Schröder	8. V.	— 0,3	7. V.	+ 3,7	27.IV.	+ 4	12. V.	+ 1,8	27.IV.	+ 2,6
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	10. V.	— 2,9	—	—	11. V.	+ 1	—	—
Zarpen	C. Rohweder	9. V.	—	12. V.	— 7,4	10. V.	— 8,4	14. V.	— 5,4	10. V.	— 6,5

Quercus pedunculata B. O. s.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Lonicera tatarica e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Syringa vulgaris e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Orchis latifolia e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Fagus silvatica, Buchwald grün	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Narcissus poëticus e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Aesculus Hippocastanum e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
10. V.	—	—	—	17. V.	—	12. V.	—	8. V.	—	16. V.	—	13. V.	—
5. V.	+ 1,5	15. V.	+ 8,2	13. V.	+ 1	—	—	8. V.	+ 3,5	9. V.	+ 0,4	11. V.	+ 0,7
16. V.	0	17. V.	-- 2,6	18. V.	— 1,4	3. V.	+ 2	8. V.	0	3. V.	— 4,6	20. V.	+ 1,4
9. V.	+ 5,2	13. V.	+ 3,4	14. V.	+ 4,2	13. V.	0	8. V.	+ 2,8	—	—	13. V.	+ 6
10. V.	— 2	14. V.	— 2,2	17. V.	— 0,7	20. V.	+ 7,5	8. V.	+ 2	10. V.	+ 0,3	13. V.	— 2,3
1. V.	—11,1	—	—	17. V.	—10,3	5. V.	— 5	10. V.	— 3,6	17. V.	— 2,6	25. V.	+ 2,9
—	—	—	—	17. V.	—14,3	—	—	6. V.	— 2,4	—	—	—	—
14. V.	— 1	16. V.	— 5	24. V.	+ 4,2	—	—	7. V.	— 1,1	10. V.	— 6,6	18. V.	+ 2,3
16. V.	+ 2,8	9. V.	— 5,6	13. V.	— 6,2	—	—	—	—	—	—	12. V.	— 1,6
14. V.	— 3,5	—	—	17. V.	— 5,5	20. V.	—	16. V.	+ 3,5	12. V.	— 1,5	18. V.	— 3,5
12. V.	+ 0,5	15. V.	+ 0,3	15. V.	— 4	—	—	17. V.	+ 4,4	9. V.	— 1	14. V.	+ 1,3
12. V.	+ 0,5	13. V.	— 1,7	13. V.	— 6	19. V.	+ 7	8.-V.	— 4,6	11. V.	+ 1	14. V.	+ 1,3
20. V.	+ 8,5	17. V.	+ 2,3	14. V.	— 5	9. V.	— 3	10. V.	— 2,6	—	—	15. V.	+ 2,3
10. V.	— 1,5	20. V.	+ 5,3	20. V.	+ 1	8. V.	— 4	10. V.	—	6. V.	- 4	16. V.	+ 3,3
20. V.	0	—	—	18. V.	0	2. V.	0	8. V.	0	20. V.	0	16. V.	0
—	—	15. V.	0	12. V.	+ 1,6	—	—	9. V.	+ 4,3	9. V.	+ 2,2	12. V.	+ 1
2. V.	— 0,3	—	—	10. V.	— 5,3	13. V.	+ 6,7	9. V.	+10,4	11. V.	— 1	12. V.	+ 3
—	—	—	—	16. V.	— 2,1	—	—	—	—	17. V.	+ 2,5	17. V.	— 0,6
6. V.	0	—	—	16. V.	0	13. V.	0	—	—	8. V.	0	10. V.	0
—	—	—	—	20. V.	0	16. V.	0	—	—	—	—	18. V.	0
10. V.	+ 0,8	8. V.	— 8,3	15. V.	+ 3,3	—	—	5. V.	+ 0,4	10. V.	+ 3,4	25. V.	+ 8,8
14. V.	+ 4,8	13. V.	— 1	18. V.	+ 0,8	25. V.	+10	10. V.	+ 1,6	16. V.	+ 5,4	20. V.	+ 2,8
—	—	—	—	15. V.	0	—	—	—	—	7. V.	0	—	—
7. V.	+ 1,4	15. V.	+ 4,7	20. V.	+ 3,4	12. V.	— 4,5	7. V.	+ 4,4	1. V.	— 2	14. V.	+ 0,4
9. V.	+ 6,7	—	—	15. V.	+ 2,4	10. V.	— 0,5	11. V.	+ 8,7	10. V.	+ 5	10. V.	+ 7,7
9. V.	+ 0,5	—	—	21. V.	— 0,5	9. V.	—	7. V.	+ 2,5	22. V.	+ 3	16. V.	+ 1
10. V.	— 5	—	—	12. V.	+ 1	—	—	8. V.	— 2,9	10. V.	— 2	12. V.	— 2,3
10. V.	+ 7,2	16. V.	+ 3	15. V.	+ 2,1	15. V.	—	10. V.	— 0,9	21. V.	— 6,5	20. V.	— 1,7
19. V.	— 2,7	13. V.	+ 3,3	16. V.	+ 0,5	15. V.	— 7,4	14. V.	— 5,7	10. V.	+ 2,6	20. V.	— 3,2
12. V.	+ 4,3	12. V.	+ 4,3	13. V.	+ 3,5	7. V.	+ 0,6	6. V.	+ 2,3	10. V.	+ 2,1	12. V.	+ 4,8
20. V.	— 9,3	—	—	21. V.	— 1,9	16. V.	—	16. V.	— 4,4	—	—	16. V.	— 0,4
1. VI.	—18,7	—	—	21. V.	— 3	—	—	—	—	24. V.	—10,4	14. V.	+ 0,1
—	—	—	—	14. V.	—	16. V.	—	—	—	14. V.	—	21. V.	—
10. V.	+ 3,3	12. V.	+ 5,1	22. V.	— 2,5	15. V.	— 1	7. V.	+ 2	10. V.	+ 2,5	13. V.	+ 3,7
—	—	—	—	17. V.	— 1,4	—	—	—	—	18. V.	— 2,9	13. V.	+ 8
15. V.	— 3,4	12. V.	— 5,5	20. V.	— 3,4	13. V.	— 6	13. V.	— 3,4	17. V.	— 3	18. V.	— 2,4

Tabelle II. (Fortsetzung.)

Beobachtungen 1896. Ort	Beobachter	Crataegus Oxyacantha e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Spartium Scoparium e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Quercus pedunculata, Eichwald grün	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Cytisus Laburnum e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Cydonia vulgaris e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	18. V.	—	14. V.	—	16. V.	—	22. V.	—	22. V.	
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	19. V.	+ 1,6	14. V.	+ 1,4	12. V.	— 1,5	23. V.	+ 3,4	19. V.	+
Augustenburg	W. Meyer	24. V.	+ 1	—	—	24. V.	— 1	25. V.	— 1,3	26. V.	—
Bergedorf	Dr. W. Fischer	24. V.	+ 4,2	—	—	16. V.	0	20. V.	— 1,5	—	
Eutin	H. Roese	22. V.	— 0,3	26. V.	+ 5,8	22. V.	— 1	22. V.	— 3	3. VI.	+
Fargemiel	J. Prehn	20. V.	— 5,1	—	—	—	—	25. V.	— 1	1. VI.	+
Flensburg	F. Ivers	—	—	17. V.	— 1	—	—	—	—	—	
Gettorf	J. Mordhorst	22. V.	+ 3	—	—	24. V.	+ 3,6	20. V.	— 2	20. V.	+
Glückstadt	Deethmann	18. V.	+ 3,4	—	—	—	—	11. V.	— 6,6	18. V.	+
Heide	G. Schröder	30. V.	— 2,5	17. V.	—17	25. V.	0	29. V.	— 2,5	—	
Kiel	Groth	25. V.	+ 3,9	—	—	17. V.	— 2,6	—	—	22. V.	+
„	A. Hahn	27. V.	+ 5,9	25. V.	+ 4	23. V.	+ 3,4	23. V.	+ 1	25. V.	+
„	Dr. Knuth	28. V.	+ 6,9	22. V.	+ 1	24. V.	+ 4,4	21. V.	— 1	25. V.	+
„	H. T. Peters	18. V.	— 3,1	20. V.	— 1	28. V.	+ 8,4	24. V.	+ 2	18. V.	—
Krummbeck	A. Timm	14. V.	0	—	—	25. V.	0	21. V.	0	—	
Lauenburg	G. Witte	15. V.	— 2,6	16. V.	0	16. V.	— 2,5	19. V.	— 0,2	—	
Lübeck	O. Ranke	13. V.	— 0,5	16. V.	+ 5	24. V.	+ 3,7	19. V.	+ 1,8	—	
Lunden	J. Cornils	19. V.	— 3,8	—	—	—	—	28. V.	+ 0,7	24. V.	—
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	21. V.	0	16. V.	0	—	—	17. V.	0	23. V.	
Neuenkoogedeich	C. Blohm	20. V.	0	—	—	—	—	2. VI.	0	—	
Neustadt [Marne]	G. Peters	22. V.	+ 0,6	—	—	25. V.	+ 7	20. V.	— 4,2	22. V.	+
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	25. V.	+14	—	—	24. V.	— 5,4	28. V.	— 1,6	25. V.	+
Pellworm	F. Lindt	17. V.	0	—	—	—	—	20. V.	0	24. V.	
Pinneberg	H. Christiansen	20. V.	+ 2,4	—	—	22. V.	+ 2	22. V.	— 2,3	26. V.	+
Plön	Ad. Schulz	24. V.	+ 6,4	19. V.	+ 8	—	—	20. V.	+ 1,7	16. V.	+
Gr. Quern	E. Schnack	22. V.	— 1	—	—	21. V.	— 1	25. V.	— 1	26. V.	+
Ratzeburg	R. Tepelmann	13. V.	+ 1	17. V.	— 2,5	18. V.	— 1,7	23. V.	— 3,6	19. V.	+
Rendsburg	Dressler	21. V.	+ 1,1	22. V.	— 0,4	22. V.	+ 2,5	22. V.	+ 3,1	24. V.	+
Schleswig	E. Möller	19. V.	— 0,2	24. V.	— 5,4	26. V.	— 4	21. V.	+ 1,8	20. V.	+
„	Dr. J. Steen	19. V.	— 0,2	13. V.	+ 5,6	20. V.	+ 2	19. V.	+ 3,8	13. V.	+
Segeberg	Dr. P. Buttel	25. V.	— 1,6	21. V.	— 4,5	20. V.	+ 3,5	29. V.	— 9,8	21. V.	—
Tönning	H. Kalström	2. VI.	—	—	—	—	—	4. VI.	—10	22. V.	+
Uetersen	H. M. G. Hornig	24. V.	—	—	—	—	—	21. V.	—	—	
Warder	G. Schröder	27. V.	— 3,4	23. V.	— 1,5	18. V.	+ 2,3	23. V.	+ 1,5	25. V.	+
Wöhrden	C. Eckmann	16. V.	—	—	—	—	—	30. V.	— 5	24. V.	+
Zarpen	C. Rohweder	20. V.	— 3	—	—	21. V.	— 2,8	22. V.	+ 0,8	24. V.	—

Sorbus aucuparia e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Sambucus nigra e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Secale cer. hib. e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	[Atropa Belladonna e. B.]	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Symphor. racem. e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Rubus idaeus e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	[Salvia officinalis e. B.]	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
V.	—	2. Vl.	—	2. Vl.	—	—	—	10. Vl.	—	10. Vl.	—	—	—
V.	+ 4,5	10. Vl.	— 16	6. Vl.	— 2,5	—	—	9. Vl.	+ 1,7	2. Vl.	+ 4	—	—
V.	+ 1,4	12. Vl.	— 3,5	6. Vl.	— 0,2	—	—	16. Vl.	+ 4	5. Vl.	— 1,8	20. Vl.	+ 1,8
V.	— 4,6	10. Vl.	— 6,3	—	—	—	—	13. Vl.	+ 6,5	—	—	—	—
V.	+ 2,2	12. Vl.	+ 4	4. Vl.	+ 0,9	13. Vl.	—	13. Vl.	+ 1	10. Vl.	+ 1,6	10. Vl.	+ 3
Vl.	+ 6,9	10. Vl.	— 9	1. Vl.	— 4	—	—	14. Vl.	— 0,2	1. Vl.	+ 6,6	10. Vl.	+12,2
—	—	—	—	2. Vl.	— 6,3	—	—	—	—	—	—	—	—
V.	+ 2,2	12. Vl.	— 3,7	4. Vl.	+ 0,6	—	—	12. Vl.	— 1,9	14. Vl.	— 0,8	—	—
V.	— 0,8	10. Vl.	+ 1	—	—	—	—	—	—	1. Vl.	+ 5,5	—	—
V.	—	11. Vl.	— 6	10. Vl.	— 5	—	—	16. Vl.	+ 4	—	—	—	—
V.	— 1	11. Vl	+ 1,1	6. Vl.	— 0,2	—	—	11. Vl.	+ 2	29. Vl.	+ 8,3	—	—
V.	+ 3	10. Vl.	+ 0,1	7. Vl.	+ 0,8	4. Vl.	+10,5	9. Vl.	+ 4	15. Vl.	— 8,7	6. Vl.	+ 5,3
V.	+ 4	9. Vl.	— 0,9	8. Vl.	+ 1,8	8. Vl.	+ 6,5	12. Vl.	+ 1	9. Vl.	— 2,7	8. Vl.	+ 3,3
V.	+ 1	10. Vl.	+ 0,1	4. Vl.	— 2,2	—	—	14. Vl.	— 1	5. Vl.	+ 1,3	—	—
V.	0	4. Vl.	—	2. Vl.	—	—	—	8. Vl.	—	8. Vl.	—	10. Vl.	—
V.	+ 6	5. Vl.	0	3. Vl.	+ 0,5	—	—	10. Vl.	— 4,5	—	—	—	—
—	—	—	—	7. Vl.	+ 4	—	—	—	—	5. Vl.	—	—	—
—	—	8. Vl.	+ 4,7	2. Vl.	— 5,8	—	—	—	—	—	—	—	—
V.	0	4. Vl.	0	4. Vl.	0	—	—	10. Vl.	—	1. Vl.	—	—	—
—	—	15. Vl.	0	11. Vl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V.	— 6,5	9. Vl.	+ 0,5	6. Vl.	+ 1,6	—	—	14. Vl.	— 3	11. Vl.	— 6	—	—
V.	+ 5,4	13. Vl.	+ 1,4	8. Vl.	+ 2,4	—	—	20. Vl.	— 7,2	15. Vl.	— 3,4	10. Vl.	—
—	—	—	—	2. Vl.	0	—	—	12. Vl.	—	9. Vl.	—	—	—
V.	— 2,3	8. Vl.	+ 0,7	6. Vl.	+ 1	—	—	13. Vl.	+ 3,4	17. Vl.	+ 6,4	—	—
V.	+ 3,7	7. Vl.	+ 5	30. V.	+ 4,7	—	—	10. Vl.	+ 1,5	7. Vl.	+ 6	8. Vl.	—
V.	+ 1	9. Vl.	— 3,5	4. Vl.	— 0,5	—	—	11. Vl.	+ 1,5	Ag. Vl.	—	—	—
V.	+ 3,2	5. Vl.	— 4	3. Vl.	—	—	—	18. Vl.	+ 8,9	3. Vl.	+ 7	10. Vl.	— 2
V.	+ 2,5	8. Vl.	+ 3,5	6. Vl.	—	—	—	5. Vl.	— 2,1	4. Vl.	— 7,1	—	—
V.	+ 1,8	10. Vl.	— 6	7. Vl.	—	12. Vl.	—	12. Vl.	+ 0,4	14. Vl.	+ 1,2	12. Vl.	— 5,8
V.	+ 0,8	7. Vl.	— 3	2. Vl.	—	—	—	7. Vl.	— 4,6	7. Vl.	— 5,8	—	—
V.	— 6	17. Vl.	—15,4	13. Vl.	—	—	—	—	—	14. Vl.	+ 5,9	—	—
Vl.	— 5,2	12. Vl.	+ 1,1	—	—	—	—	—	—	26. V.	— 4,8	—	—
V.	—	7. Vl.	—	6. Vl.	—	—	—	—	—	7. Vl.	—	—	—
V.	+ 0,8	12. Vl.	+ 4,3	5. Vl.	—	—	—	14. Vl.	— 2,3	6. Vl.	— 5	12. Vl.	+ 3
V.	— 0,6	4. Vl.	+ 6,8	—	—	—	—	—	—	1. Vl.	— 2,5	—	—
V.	— 1,6	28. V.	+ 3,6	1. Vl.	—	—	—	1. Vl.	— 3,6	4. Vl.	— 2	10. Vl.	— 0,8

Tabelle II. (Fortsetzung.)

Beobachtungen 1896. Ort	Beobachter	Crataegus Oxyacantha e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Spartium Scoparium e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Quercus pedunculata, Eichwald grün	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Cytisus Laburnum e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Cydonia vulgaris e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	18. V.	—	14. V.	—	16. V.	—	22. V.	—	22. V.	—
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	19. V.	+ 1,6	14. V.	+ 1,4	12. V.	— 1,5	23. V.	+ 3,4	19. V.	+ 2,6
Augustenburg	W. Meyer	24. V.	+ 1	—	—	24. V.	— 1	25. V.	— 1,3	26. V.	— 0,3
Bergedorf	Dr. W. Fischer	24. V.	+ 4,2	—	—	16. V.	0	20. V.	— 1,5	—	—
Eutin	H. Roese	22. V.	— 0,3	26. V.	+ 5,8	22. V.	— 1	22. V.	— 3	3. Vl.	+ 7,4
Fargemiel	J. Prehn	20. V.	— 5,1	—	—	—	—	25. V.	— 1	1. Vl.	+ 2,5
Flensburg	F. Ivers	—	—	17. V.	— 1	—	—	—	—	—	—
Gettorf	J. Mordhorst	22. V.	+ 3	—	—	24. V.	+ 3,6	20. V.	— 2	20. V.	+ 0,2
Glückstadt	Deethmann	18. V.	+ 3,4	—	—	—	—	11. V.	— 6,6	18. V.	+ 0,2
Heide	G. Schröder	30. V.	— 2,5	17. V.	—17	25. V.	0	29. V.	— 2,5	—	—
Kiel	Groth	25. V.	+ 3,9	—	—	17. V.	— 2,6	—	—	22. V.	+ 0,5
„	A. Hahn	27. V.	+ 5,9	25. V.	+ 4	23. V.	+ 3,4	23. V.	+ 1	25. V.	+ 3,5
„	Dr. Knuth	28. V.	+ 6,9	22. V.	+ 1	24. V.	+ 4,4	21. V.	— 1	25. V.	+ 3,5
„	H. T. Peters	18. V.	— 3,1	20. V.	— 1	28. V.	+ 8,4	24. V.	+ 2	18. V.	— 3,5
Krummbeck	A. Timm	14. V.	0	—	—	25. V.	0	21. V.	0	—	—
Lauenburg	G. Witte	15. V.	— 2,6	16. V.	0	16. V.	— 2,5	19. V.	— 0,2	—	—
Lübeck	O. Ranke	13. V.	— 0,5	16. V.	+ 5	24. V.	+ 3,7	19. V.	+ 1,8	—	—
Lunden	J. Cornils	19. V.	— 3,8	—	—	—	—	28. V.	+ 0,7	24. V.	— 2,7
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	21. V.	0	16. V.	0	—	—	17. V.	0	23. V.	0
Neuenkoogedeich	C. Blohm	20. V.	0	—	—	—	—	2. Vl.	0	—	—
Neustadt [Marne]	G. Peters	22. V.	+ 0,6	—	—	25. V.	+ 7	20. V.	— 4,2	22. V.	+ 3,5
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	25. V.	+14	—	—	24. V.	— 5,4	28. V.	— 1,6	25. V.	+ 0,6
Pellworm	F. Lindt	17. V.	0	—	—	—	—	20. V.	0	24. V.	0
Pinneberg	H. Christiansen	20. V.	+ 2,4	—	—	22. V.	+ 2	22. V.	— 2,3	26. V.	+ 1,7
Plön	Ad. Schulz	24. V.	+ 6,4	19. V.	+ 8	—	—	20. V.	+ 1,7	16. V.	+ 1
Gr. Quern	E. Schnack	22. V.	— 1	—	—	21. V.	— 1	25. V.	— 1	26. V.	+ 0,5
Ratzeburg	R. Tepelmann	13. V.	+ 1	17. V.	— 2,5	18. V.	— 1,7	23. V.	— 3,6	19. V.	+ 0,1
Rendsburg	Dressler	21. V.	+ 1,1	22. V.	— 0,4	22. V.	+ 2,5	22. V.	+ 3,1	24. V.	+ 2,5
Schleswig	E. Möller	19. V.	— 0,2	24. V.	— 5,4	26. V.	— 4	21. V.	+ 1,8	20. V.	+ 1,1
„	Dr. J. Steen	19. V.	— 0,2	13. V.	+ 5,6	20. V.	+ 2	19. V.	+ 3,8	13. V.	+ 8,1
Segeberg	Dr. P. Buttel	25. V.	— 1,6	21. V.	— 4,5	20. V.	+ 3,5	29. V.	— 9,8	21. V.	— 2,7
Tönning	H. Kalström	2. Vl.	—	—	—	—	—	4. Vl.	—10	22. V.	+ 0,3
Uetersen	H. M. G. Hornig	24. V.	—	—	—	—	—	21. V.	—	—	—
Warder	G. Schröder	27. V.	— 3,4	23. V.	— 1,5	18. V.	+ 2,3	23. V.	+ 1,5	25. V.	+ 0,5
Wöhrden	C. Eckmann	16. V.	—	—	—	—	—	30. V.	— 5	24. V.	+ 1
Zarpen	C. Rohweder	20. V.	— 3	—	—	21. V.	— 2,8	22. V.	+ 0,8	24. V.	— 1

Sorbus aucuparia e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Sambucus nigra e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Secale cer. hib. e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	[Atropa Belladonna e. B.]	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Symphor. racem. e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Rubus idaeus e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	[Salvia officinalis e. B.]	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
20. V.	—	2. Vl.	—	2. Vl.	—	—	—	10. Vl.	—	10. Vl.	—	—	—
21. V.	+ 4,5	10. Vl.	— 16	6. Vl.	— 2,5	—	—	9. Vl.	+ 1,7	2. Vl.	+ 4	—	—
26. V.	+ 1,4	12. Vl.	— 3,5	6. Vl.	— 0,2	—	—	16. Vl.	+ 4	5. Vl.	— 1,8	20. Vl.	+ 1,8
22. V.	— 4,6	10. Vl.	— 6,3	—	—	—	—	13. Vl.	+ 6,5	—	—	—	—
22. V.	+ 2,2	12. Vl.	+ 4	4. Vl.	+ 0,9	13. Vl.	—	13. Vl.	+ 1	10. Vl.	+ 1,6	10. Vl.	+ 3
1. Vl.	+ 6,9	10. Vl.	— 9	1. Vl.	— 4	—	—	14. Vl.	— 0,2	1. Vl.	+ 6,6	10. Vl.	+12,2
—	—	—	—	2. Vl.	— 6,3	—	—	—	—	—	—	—	—
20. V.	+ 2,2	12. Vl.	— 3,7	4. Vl.	+ 0,6	—	—	12. Vl.	— 1,9	14. Vl.	— 0,8	—	—
22. V.	— 0,8	10. Vl.	+ 1	—	—	—	—	—	—	1. Vl.	+ 5,5	—	—
31. V.	—	11. Vl.	— 6	10. Vl.	— 5	—	—	16. Vl.	+ 4	—	—	—	—
20. V.	— 1	11. Vl	+ 1,1	6. Vl.	— 0,2	—	—	11. Vl.	+ 2	29. Vl.	+ 8,3	—	—
24. V.	+ 3	10. Vl.	+ 0,1	7. Vl.	+ 0,8	4. Vl.	+10,5	9. Vl.	+ 4	15. Vl.	— 8,7	6. Vl.	+ 5,3
25. V.	+ 4	9. Vl.	— 0,9	8. Vl.	+ 1,8	8. Vl.	+ 6,5	12. Vl.	+ 1	9. Vl.	— 2,7	8. Vl.	+ 3,3
22. V.	+ 1	10. Vl.	+ 0,1	4. Vl.	— 2,2	—	—	14. Vl.	— 1	5. Vl.	+ 1,3	—	—
27. V.	0	4. Vl.	—	2. Vl.	—	—	—	8. Vl.	—	8. Vl.	—	10. Vl.	—
20. V.	+ 6	5. Vl.	0	3. Vl.	+ 0,5	—	—	10. Vl.	— 4,5	—	—	—	—
—	—	—	—	7. Vl.	+ 4	—	—	—	—	5. Vl.	—	—	—
—	—	8. Vl.	+ 4,7	2. Vl.	— 5,8	—	—	—	—	—	—	—	—
24. V.	0	4. Vl.	0	4. Vl.	0	—	—	10. Vl.	—	1. Vl.	—	—	—
—	—	15. Vl.	0	11. Vl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24. V.	— 6,5	9. Vl.	+ 0,5	6. Vl.	+ 1,6	—	—	14. Vl.	— 3	11. Vl.	— 6	—	—
24. V.	+ 5,4	13. Vl.	+ 1,4	8. Vl.	+ 2,4	—	—	20. Vl.	— 7,2	15. Vl.	— 3,4	10. Vl.	—
—	—	—	—	2. Vl.	0	—	—	12. Vl.	—	9. Vl.	—	—	—
23. V.	— 2,3	8. Vl.	+ 0,7	6. Vl.	+ 1	—	—	13. Vl.	+ 3,4	17. Vl.	+ 6,4	—	—
18. V.	+ 3,7	7. Vl.	+ 5	30. V.	+ 4,7	—	—	10. Vl.	+ 1,5	7. Vl.	+ 6	8. Vl.	—
25. V.	+ 1	9. Vl.	— 3,5	4. Vl.	— 0,5	—	—	11. Vl.	+ 1,5	Ag. Vl.	—	—	—
21. V.	+ 3,2	5. Vl.	— 4	3. Vl.	—	—	—	18. Vl.	+ 8,9	3. Vl.	+ 7	10. Vl.	— 2
24. V.	+ 2,5	8. Vl.	+ 3,5	6. Vl.	—	—	—	5. Vl.	— 2,1	4. Vl.	— 7,1	—	—
20. V.	+ 1,8	10. Vl.	— 6	7. Vl.	—	12. Vl.	—	12. Vl.	+ 0,4	14. Vl.	+ 1,2	12. Vl.	— 5,8
21. V.	+ 0,8	7. Vl.	— 3	2. Vl.	—	—	—	7. Vl.	— 4,6	7. Vl.	— 5,8	—	—
25. V.	— 6	17. Vl.	—15,4	13. Vl.	—	—	—	—	—	14. Vl.	+ 5,9	—	—
1. Vl.	— 5,2	12. Vl.	+ 1,1	—	—	—	—	—	—	26. V.	— 4,8	—	—
16. V.	—	7. Vl.	—	6. Vl.	—	—	—	—	—	7. Vl.	—	—	—
23. V.	+ 0,8	12. Vl.	+ 4,3	5. Vl.	—	—	—	14. Vl.	— 2,3	6. Vl.	— 5	12. Vl.	+ 3
25. V.	— 0,6	4. Vl.	+ 6,8	—	—	—	—	—	—	1. Vl.	— 2,5	—	—
26. V.	— 1,6	28. V.	+ 3,6	1. Vl.	—	—	—	1. Vl.	— 3,6	4. Vl.	— 2	10. Vl.	— 0,8

Tabelle II. (Fortsetzung.)

Beobachtungen 1896. Ort	Beobachter	Cornus sanguinea e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	[Vitis vinifera e. B.]	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Centaurea Cyanus e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Hypericum perf. e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ribes rubrum e. Fr.	
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	—	—	—	—	7. Vl.	—	10. Vl.	—	27. Vl.	
Altona	W. Petersen u. B. Horstmann	15. Vl.	+ 3	—	—	7. Vl.	+ 1	2. Vll.	+ 2,7	26. Vl.	—
Augustenburg	W. Meyer	—	—	4. Vll.	+ 1,2	2. Vll.	—	3. Vll.	— 0,3	4. Vll.	—
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	—	—	—	—	—	—	1. Vll.	+
Eutin	H. Roese	10. Vl.	+ 2,7	17. Vl.	+ 8,3	8. Vl.	—	10. Vll.	+ 10	9. Vll.	—
Fargemiel	J. Prehn	17. Vl.	+ 4,6	1. Vll.	+ 3,2	—	—	24. Vl.	+ 7,6	5. Vll.	+
Flensburg	F. Ivers	14. Vl	+ 7	—	—	2. Vl.	—	28. Vl.	+ 3	2. Vll.	+
Gettorf	J. Mordhorst	—	—	—	—	—	—	5. Vl.	+ 16,5	10. Vll.	—
Glückstadt	Deethmann	—	—	—	—	—	—	—	—	6. Vll.	—
Heide	G. Schröder	—	—	25. Vl.	+ 13	15. Vl.	—	5. Vll.	—	7. Vll.	+
Kiel	Groth	—	—	20. Vl.	+ 5,7	—	—	—	—	4. Vll.	—
„	A. Hahn	23. V.	+ 8,5	17. Vl.	+ 8,7	8. Vl.	+ 0,3	24. Vl.	+ 3,2	1. Vll.	+
„	Dr. Knuth	—	—	—	—	7. Vl.	+ 1,3	26. Vl.	+ 1,2	30. Vl.	—
„	H. T. Peters	—	—	20. Vl.	+ 5,7	8. Vl.	+ 0,3	26. Vl.	+ 1,2	—	
Krumbeck	A. Timm	—	—	—	—	14. Vl.	—	—	—	—	
Lauenburg	G. Witte	10. Vl.	— 1,4	4. Vll.	—	7. Vl.	—	—	—	24. Vl.	+
Lübeck	O. Ranke	—	—	—	—	6. Vl.	— 3	—	—	—	
Lunden	J. Cornils	—	—	—	—	—	—	—	—	1. Vll.	+
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	—	—	—	—	2. Vl.	—	25. Vl.	—	24. Vl.	
Neuenkoogedeich	C. Blohm	—	—	—	—	—	—	23. Vl.	—	10. Vll.	
Neustadt [Marne]	G. Peters	—	—	—	—	16. Vl.	— 2,5	22. Vl.	— 3,7	2. Vll.	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	18. Vl.	+ 0,7	19. Vl.	+ 0,4	5. Vl.	— 1,5	14. Vl.	+ 4	—	
Pellworm	F. Lindt	—	—	4. Vll.	—	1. Vl.	—	—	—	12. Vll.	
Pinneberg	H. Christiansen	17. Vl.	+ 6,7	—	—	15. Vl.	+ 4,5	20. Vl.	— 3,5	4. Vll.	+
Plön	Ad. Schulz	—	—	—	—	3. Vl.	+ 1,5	25. Vl.	—	—	
Gr. Quern	E. Schnack	15. Vl.	—	—	—	9. Vl.	—	28. Vl.	—	2. Vll.	
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	—	19. Vl.	— 8,8	12. Vl.	—	20. Vl.	—	23. Vl.	—
Rendsburg	Dressler	25. Vl.	+ 15,2	24. Vl.	— 6,8	22. Vl.	—	28. Vl.	— 4	30. Vl.	—
Schleswig	E. Möller	15. V.	— 30	—	—	7. Vl.	+ 1	11. Vl.	— 11,6	28. Vl.	—
„	Dr. J. Steen	10. Vl.	— 4	—	—	5. Vl.	— 1	25. Vl.	+ 2,4	25. Vl.	—
Segeberg	Dr. P. Buttel	3. Vl.	+ 0,5	—	—	—	—	24. Vl.	—	10. Vll.	—
Tönning	H. Kalström	—	—	—	—	—	—	—	—	9. Vll.	—
Uetersen	H. M. G. Hornig	—	—	—	—	6. Vl.	—	22. Vl.	—	2. Vll.	
Warder	G. Schröder	10. Vl.	+ 2	27. Vl.	— 4	5. Vl.	— 3	28. Vl.	— 2,5	9. Vll.	—
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	—	—	—	—	—	—	7. Vll.	
Zarpen	C. Rohweder	12. Vl.	— 4,4	15. Vl.	— 4,4	18. Vl.	—	18. Vl.	— 1	20. Vl.	—

Tilia grandifolia e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Calluna vulgaris e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ligustrum vulgare e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Lonicera tatarica e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Lilium candidum e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Rubus idaeus e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ribes aureum e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
Vll.	—	20. Vll.	—	—	—	—	—	4. Vll.	—	7. Vll.	—	—	—
Vl.	— 1	23. Vll.	+ 1,7	23. Vl.	+ 0,4	29. Vl.	+ 1	5. Vll.	— 0,5	7. Vll.	+ 0,7	—	—
Vll.	— 6,8	—	—	28. Vl.	— 2,5	—	—	4. Vll.	— 4,8	6. Vll.	— 7,5	—	—
Vll.	— 1,5	—	—	19. Vl.	— 7,4	—	—	—	—	7. Vll.	— 0,5	—	—
Vl.	+13,1	24. Vll.	+10,3	2. Vll.	— 2,7	10. Vll.	+ 1	5. Vll.	+ 2,8	8. Vll.	+ 4	8. Vll.	— 5
Vll.	+10,8	—	—	20. Vl.	—	—	—	10. Vll.	—	10. Vll.	—	—	—
Vll.	+ 3	20. Vll.	—	20. Vl.	+ 9,3	—	—	—	—	10. Vll.	+ 4,2	—	—
Vll.	—	—	—	10. Vl.	+14,6	—	—	8. Vll.	+ 0,5	8. Vll.	+ 5,8	—	—
Vl.	+ 3,5	—	—	4. Vll.	—	—	—	10. Vll.	+ 1,5	—	—	—	—
Vll.	+ 5	14. Vll.	—	6. Vll.	+ 3,5	—	—	5. Vll.	+ 7,5	8. Vll.	+ 6,5	—	—
Vl.	+ 6,7	—	—	—	—	—	—	8. Vll.	+ 1,7	—	—	—	—
Vl.	+ 7,7	28. Vl.	+ 8,5	25. Vl.	+ 6	6. Vll.	+ 9,4	5. Vll.	+ 4,7	13. Vll.	— 1	18. Vll.	+ 0,5
—	—	—	—	28. Vl.	+ 3	—	—	—	—	—	—	—	—
Vl.	+12,7	10. Vll.	— 3,5	20. Vl.	+11	—	—	1. Vll.	+ 8,7	3. Vll.	+ 9	—	—
Vl.	—	—	—	—	—	—	—	1. Vll.	—	15. Vll.	—	—	—
—	—	—	—	20. Vl.	—	—	—	7. Vll.	+ 2	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vll.	+ 4,6	10. Vll.	— 2,5	—	—	—	—	8. Vll.	+ 6,6	—	—	—	—
Vl.	—	5. Vll.	—	25. Vl.	—	—	—	8. Vll.	—	6. Vll.	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	9. Vll.	—	—	—	—	—
Vll.	— 6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	6. Vll.	+ 2,6	—	—
Vl.	+12	—	—	22. Vl.	+ 3	12. Vll.	+ 6,6	8. Vll.	+ 0,6	8. Vll.	+ 5,8	12. Vll.	— 3,6
—	—	—	—	29. Vl.	—	—	—	—	—	15. Vll.	—	12. Vll.	—
Vll.	— 6	20. Vll.	— 3	15. Vll.	+ 9,4	—	—	8. Vll.	+ 4,7	14. Vll.	+ 3	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vll.	—	12. Vll.	—	26. Vl.	—	—	—	—	—	5. Vll.	—	—	—
—	—	—	—	13. Vl.	— 7,6	—	—	30. Vl.	— 3	5. Vll.	— 0,8	—	—
Vll.	— 9,4	5. Vll.	—	1. Vll.	+ 4,5	3. Vll.	— 6,6	4. Vll.	— 3,3	3. Vll.	— 6,3	14. Vll.	— 2,8
Vl.	— 7,1	27. Vl.	—23,5	26. Vl.	— 7,8	22. Vl.	—21,8	6. Vll.	— 3,3	9. Vll.	— 1	6. Vlll.	+11,9
Vll.	+ 0,9	24. Vl.	—	24. Vl.	— 9,8	15. Vll.	+ 1,2	4. Vll.	— 5,3	6. Vll.	— 4	15. Vll.	—10,1
Vl.	—23	—	—	21. Vl.	— 7	—	—	21. V.	—	12. Vll.	— 5,8	10. Vll.	— 7,8
—	—	—	—	1. Vll.	— 3,6	—	—	—	—	9. Vll.	— 2,4	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10. Vll.	— 1	16. Vll.	—
Vll.	— 2,5	15. Vll.	— 5	28. Vl.	— 7,7	15. Vll.	— 4,2	5. Vll.	— 6,2	21. Vll.	+ 4,3	16. Vll.	+ 1
Vll.	— 3	—	—	20. Vl.	—12	—	—	5. Vll.	— 3,5	5. Vll.	— 5	—	—
—	—	—	—	24. Vl.	— 0,4	25. Vl.	+ 0,5	27. Vl.	— 2,6	2. Vll.	— 0,4	—	—

Tabelle II. (Fortsetzung.)

Beobachtungen 1896. Ort	Beobachter	Cornus sanguinea e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	[Vitis vinifera e. B.]	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Centaurea Cyanus e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Hypericum perf. e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ribes rubrum e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Tilia grandifolia e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	* Calluna vulgaris e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ligustrum vulgare e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Lonicera tatarica e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Lilium candidum e. B.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Rubus idaeus e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ribes aureum e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	—	—	—	—	7. VI.	—	10. VI.	—	27. VI.	—	4. VII.	—	20. VII.	—	—	—	—	—	4. VII.	—	7. VII.	—	—	—
Altona	W. Petersen u. B. Horstmann	15. VI.	+ 3	—	—	7. VI.	+ 1	2. VII.	+ 2,7	26. VI.	— 3,3	26. VI.	— 1	23. VII.	+ 1,7	23. VI.	+ 0,4	29. VI.	+ 1	5. VII.	— 0,5	7. VII.	+ 0,7	—	—
Augustenburg	W. Meyer	—	—	4. VII.	+ 1,2	2. VII.	—	3. VII.	— 0,3	4. VII.	— 0,8	5. VII.	— 6,8	—	—	28. VI.	— 2,5	—	—	4. VII.	— 4,8	6. VII.	— 7,5	—	—
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	—	—	—	—	—	—	1. VII.	+ 3	1. VII.	— 1,5	—	—	19. VI.	— 7,4	—	—	—	—	7. VII.	— 0,5	—	—
Eutin	H. Roese	10. VI.	+ 2,7	17. VI.	+ 8,3	8. VI.	—	10. VII.	+ 10	9. VII.	— 0,4	24. VI.	+ 13,1	24. VII.	+ 10,3	2. VII.	— 2,7	10. VII.	+ 1	5. VII.	+ 2,8	8. VII.	+ 4	8. VII.	— 5
Fargemiel	J. Prehn	17. VI.	+ 4,6	1. VII.	+ 3,2	—	—	24. VI.	+ 7,6	5. VII.	+ 6,6	5. VII.	+ 10,8	—	—	20. VI.	—	—	—	10. VII.	—	10. VII.	—	—	—
Flensburg	F. Ivers	14. VI	+ 7	—	—	2. VI.	—	28. VI.	+ 3	2. VII.	+ 1,2	5. VII.	+ 3	20. VII.	—	20. VI.	+ 9,3	—	—	—	—	10. VII.	+ 4,2	—	—
Gettorf	J. Mordhorst	—	—	—	—	—	—	5. VI.	+ 16,5	10. VII.	— 27,7	10. VII.	—	—	—	10. VI.	+ 14,6	—	—	8. VII.	+ 0,5	8. VII.	+ 5,8	—	—
Glückstadt	Deethmann	—	—	—	—	—	—	—	—	6. VII.	— 4,5	27. VI.	+ 3,5	—	—	4. VII.	—	—	—	10. VII.	+ 1,5	—	—	—	—
Heide	G. Schröder	—	—	25. VI.	+ 13	15. VI.	—	5. VII.	—	7. VII.	+ 2,5	4. VII.	+ 5	14. VII.	—	6. VII.	+ 3,5	—	—	5. VII.	+ 7,5	8. VII.	+ 6,5	—	—
Kiel	Groth	—	—	20. VI.	+ 5,7	—	—	—	—	4. VII.	— 0,5	24. VI.	+ 6,7	—	—	—	—	—	—	8. VII.	+ 1,7	—	—	—	—
„	A. Hahn	23. V.	+ 8,5	17. VI.	+ 8,7	8. VI.	+ 0,3	24. VI.	+ 3,2	1. VII.	+ 2,5	23. VI.	+ 7,7	28. VI.	+ 8,5	25. VI.	+ 6	6. VII.	+ 9,4	5. VII.	+ 4,7	13. VII.	— 1	18. VII.	+ 0,5
„	Dr. Knuth	—	—	—	—	7. VI.	+ 1,3	26. VI.	+ 1,2	30. VI.	— 3,5	—	—	—	—	28. VI.	+ 3	—	—	—	—	—	—	—	—
„	H. T. Peters	—	—	20. VI.	+ 5,7	8. VI.	+ 0,3	26. VI.	+ 1,2	—	—	18. VI.	+ 12,7	10. VII.	— 3,5	20. VI.	+ 11	—	—	1. VII.	+ 8,7	3. VII.	+ 9	—	—
Krumbeck	A. Timm	—	—	—	—	14. VI.	—	—	—	—	—	20. VI.	—	—	—	—	—	—	—	1. VII.	—	15. VII.	—	—	—
Lauenburg	G. Witte	10. VI.	— 1,4	4. VII.	—	7. VI.	—	—	—	24. VI.	+ 2	—	—	—	—	20. VI.	—	—	—	7. VII.	+ 2	—	—	—	—
Lübeck	O. Ranke	—	—	—	—	6. VI.	— 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lunden	J. Cornils	—	—	—	—	—	—	—	—	1. VII.	+ 3	3. VII.	+ 4,6	10. VII.	— 2,5	—	—	—	—	8. VII.	+ 6,6	—	—	—	—
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	—	—	—	—	2. VI.	—	25. VI.	—	24. VI.	—	29. VI.	—	5. VII.	—	25. VI.	—	—	—	8. VII.	—	6. VII.	—	—	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	—	—	—	—	—	—	23. VI.	—	10. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9. VII.	—	—	—	—	—
Neustadt [Marne]	G. Peters	—	—	—	—	16. VI.	— 2,5	22. VI.	— 3,7	2. VII.	— 1,4	5. VII.	— 6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	6. VII.	+ 2,6	—	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	18. VI.	+ 0,7	19. VI.	+ 0,4	5. VI.	— 1,5	14. VI.	+ 4	—	—	20. VI.	+ 12	—	—	22. VI.	+ 3	12. VII.	+ 6,6	8. VII.	+ 0,6	8. VII.	+ 5,8	12. VII.	— 3,6
Pellworm	F. Lindt	—	—	4. VII.	—	1. VI.	—	—	—	12. VII.	—	—	—	—	—	29. VI.	—	—	—	—	—	15. VII.	—	12. VII.	—
Pinneberg	H. Christiansen	17. VI.	+ 6,7	—	—	15. VI.	+ 4,5	20. VI.	— 3,5	4. VII.	+ 8,4	1. VII.	— 6	20. VII.	— 3	15. VII.	+ 9,4	—	—	8. VII.	+ 4,7	14. VII.	+ 3	—	—
Plön	Ad. Schulz	—	—	—	—	3. VI.	+ 1,5	25. VI.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gr. Quern	E. Schnack	15. VI.	—	—	—	9. VI.	—	28. VI.	—	2. VII.	—	6. VII.	—	12. VII.	—	26. VI.	—	—	—	—	—	5. VII.	—	—	—
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	—	19. VI.	— 8,8	12. VI.	—	20. VI.	—	23. VI.	— 6,5	—	—	—	—	13. VI.	— 7,6	—	—	30. VI.	— 3	5. VII.	— 0,8	—	—
Rendsburg	Dressler	25. VI.	+ 15,2	24. VI.	— 6,8	22. VI.	—	28. VI.	— 4	30. VI.	— 0,8	2. VII.	— 9,4	5. VII.	—	1. VII.	+ 4,5	3. VII.	— 6,6	4. VII.	— 3,3	3. VII.	— 6,3	14. VII.	— 2,8
Schleswig	E. Möller	15. V.	— 30	—	—	7. VI.	+ 1	11. VI.	— 11,6	28. VI.	— 3,8	29. VI.	— 7,1	27. VI.	— 23,5	26. VI.	— 7,8	22. VI.	— 21,8	6. VII.	— 3,3	9. VII.	— 1	6. VIII.	+ 11,9
„	Dr. J. Steen	10. VI.	— 4	—	—	5. VI.	— 1	25. VI.	+ 2,4	25. VI.	— 6,8	7. VII.	+ 0,9	24. VI.	—	24. VI.	— 9,8	15. VII.	+ 1,2	4. VII.	— 5,3	6. VII.	— 4	15. VII.	— 10,1
Segeberg	Dr. P. Buttel	3. VI.	+ 0,5	—	—	—	—	24. VI.	—	10. VII.	— 1,1	13. VI.	— 23	—	—	21. VI.	— 7	—	—	21. V.	—	12. VII.	— 5,8	10. VII.	— 7,8
Tönning	H. Kalström	—	—	—	—	—	—	—	—	9. VII.	— 4,6	—	—	—	—	1. VII.	— 3,6	—	—	—	—	9. VII.	— 2,4	—	—
Uetersen	H. M. G. Hornig	—	—	—	—	6. VI.	—	22. VI.	—	2. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10. VII.	— 1	16. VII.	—
Warder	G. Schröder	10. VI.	+ 2	27. VI.	— 4	5. VI.	— 3	28. VI.	— 2,5	9. VII.	— 3,1	2. VII.	— 2,5	15. VII.	— 5	28. VI.	— 7,7	15. VII.	— 4,2	5. VII.	— 6,2	21. VII.	+ 4,3	16. VII.	+ 1
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	—	—	—	—	—	—	7. VII.	— 3	5. VII.	— 3	—	—	20. VI.	— 12	—	—	5. VII.	— 3,5	5. VII.	— 5	—	—
Zarpen	C. Rohweder	12. VI.	— 4,4	15. VI.	— 4,4	18. VI.	—	18. VI.	— 1	20. VI.	— 3,2	—	—	—	—	24. VI.	— 0,4	25. VI.	+ 0,5	27. VI.	— 2,6	2. VII.	— 0,4	—	—

Tabelle II. (Fortsetzung.)

Beobachtungen 1896. Ort	Beobachter	Secale cer. hib., Ernteanfang	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Sorbus aucuparia e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Symphor. racem. e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Sambucus nigra e. Fr.	
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	20. VII.	—	1. VIII.	—	—	—	1. IX.	—	28. VIII.	
Altona	W. Petersen u. B. Horstmann	21. VII.	— 1,3	2. VIII.	+ 5,6	—	—	3. VIII.	+ 1,7	2. IX.	+
Augustenburg	W. Meyer	21. VII.	—13,2	28. VII.	—12,3	—	—	24. VIII.	+ 1,9	8. IX.	+
Bergedorf	Dr. W. Fischer	20. VII.	— 1,3	—	—	—	—	—	—	2. IX.	—
Eutin	H. Roese	17. VII.	— 5,1	24. VII.	—20,8	30. VII.	—	1. VIII.	—15,7	18. IX.	+
Fargemiel	J. Prehn	20. VII.	—11,3	—	—	—	—	—	—	6. IX.	—
Flensburg	F. Ivers	20. VII.	— 7,6	—	—	—	—	—	—	—	
Gettorf	J. Mordhorst	15. VII.	—11,7	8. VIII.	— 3,6	—	—	20. VIII.	— 0,1	10. IX.	+
Glückstadt	Deethmann	—	—	—	—	—	—	—	—	5. IX.	—
Heide	G. Schröder	20. VII.	— 5	—	—	—	—	—	—	24. VIII.	—
Kiel	Groth	21. VII.	— 4	5. VIII.	+ 3,2	—	—	29. VII.	— 9,8	2. IX.	—
„	A. Hahn	21. VII.	— 4	23. VII.	— 9,8	29. VII.	—18,4	1. VIII.	— 6,8	29. VIII.	—
„	Dr. Knuth	—	—	—	—	—	—	—	—	1. IX.	—
„	H. T. Peters	20. VII.	— 5	30. VII.	— 2,8	—	—	10. VIII.	+ 2,2	6. IX.	—
Krumbeck	A. Timm	26. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lauenburg	G. Witte	20. VII.	+ 5,3	—	—	—	—	—	—	20. VIII.	—
Lübeck	O. Ranke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lunden	J. Cornils	14. VII.	— 9,5	—	—	—	—	—	—	3. IX.	—
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	13. VII.	—	2. VIII.	+ 31	—	—	21. VII.	—	29. VIII.	
Neuenkoogedeich	C. Blohm	26. VII.	—	—	—	—	—	—	—	20. VIII.	
Neustadt [Marne]	G. Peters	18. VII.	— 5,6	—	—	—	—	16. VIII.	+ 5	24. VIII.	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	21. VII.	— 7,5	15. VIII.	— 5	—	—	8. VIII.	— 1,4	8. IX.	—
Pellworm	F. Lindt	22. VII.	—	—	—	—	—	14. VIII.	—	—	
Pinneberg	H. Christiansen	15. VII.	— 0,6	24. VII.	— 2,3	—	—	29. VII.	— 7	7. IX.	+
Plön	Ad. Schulz	—	—	—	—	—	—	—	—	8. IX.	—
Gr. Quern	E. Schnack	18. VII.	—	3. VIII.	—	—	—	1. VIII.	—	1. IX.	—
Ratzeburg	R. Tepelmann	18. VII.	— 3,3	1. VIII.	— 4,6	—	—	2. VIII.	— 8,6	22. VIII.	—
Rendsburg	Dressler	18. VII.	— 6,8	14. VIII.	+10,5	—	—	18. VIII.	— 1,5	1. IX.	—
Schleswig	E. Möller	16. VII.	—12,8	15. VIII.	+ 1,2	—	—	18. VIII.	— 1	20. VIII.	—
„	Dr. J. Steen	24. VII.	— 4,8	6. VIII.	— 7,8	—	—	1. VIII.	— 18	5. IX.	—
Segeberg	Dr. P. Buttel	22. VII.	— 0,2	18. VIII.	— 9,5	—	—	30. VII.	—15,7	4. IX.	—
Tönning	H. Kalström	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Uetersen	H. M. G. Hornig	20. VII.	—	4. VIII.	—	—	—	—	—	5. IX.	—
Warder	G. Schröder	23. VII.	— 4	8. VIII.	— 1,5	—	—	8. VIII.	— 3,6	9. IX.	—
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Zarpen	C. Rohweder	24. VII.	—	5. VIII.	+ 1,2	—	—	9. VIII.	— 1	5. IX.	—

	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ligustrum vulgare e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Aesculus Hipp. a. L. V.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Betula alba a. L. V.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Fagus silvatica a. L. V.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Quercus pedunc. a. L. V.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
	—	—	—	--	—	8. X.	—	8. X.	—	8. X.	—	End.X.	—
X.	+ 4	24. IX.	+ 8,7	16. IX.	— 9	26. IX.	— 2	1. X.	— 4,5	10. X.	+ 3	12. X.	— 3,4
	—	—	—	10. IX.	+ 0,4	28. IX.	— 1,5	30. IX.	+ 2,7	28. X.	+35,8	2. XI.	+31,6
	—	26. IX.	+ 1	20. IX.	+ 2,3	—	—	1. X.	—4,25	8. X.	— 3,8	13. X.	— 5,8
	—	—	—	3. IX.	—13,8	28. IX.	+ 0,4	11. X.	—	12. X.	— 3,3	1. XI.	+ 4
	—	5. X.	+ 7,7	—	—	—	—	15. X.	— 3,3	25. X.	+ 1,4	30. X.	— 2
	—	—	—	10. IX.	— 7,8	5. X.	— 6	—	—	10. X.	— 8,8	15. X.	— 2
	—	20. IX.	— 2	20. IX.	+ 0,3	1. X.	— 9,7	—	—	1. X.	—10,8	10. X.	—12,7
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	12. IX.	— 6	18. X.	+ 4	22. X.	+ 5	1. XI.	+ 61	4. XI.	+ 8,5
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	19. IX.	— 0,7	6. X.	+ 0,3	21. X.	+14,7	25. X.	+14,9	27. X.	+36,6
	—	—	—	18. IX.	— 1,7	5. X.	— 0,7	14. X.	+ 7,7	13. X.	+ 2,9	—	—
	—	—	—	10. IX.	— 9,7	16. X.	+10,3	8. X.	+ 1,7	18. X.	+ 7,9	30. X.	+39,6
	—	—	—	1. X.	—	27. X.	—	21. X.	—	1. XI.	—	1. XI.	—
	—	—	—	2. IX.	—11,6	3. X.	— 9,7	7. X.	—14,4	21. X.	— 4,6	29. X.	+ 8,7
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	15. IX.	— 0,6	10. X.	+ 2,5	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	12. IX.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	16. IX.	—	20. IX.	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	10. IX.	— 1,3	29. IX.	— 2,3	AnfgX.	—	AnfgX.	—	AnfgXI	—
X.	— 3	18. IX.	— 3,8	9. IX.	— 3,6	10. X.	— 6	8. X.	— 3,6	15. X.	— 6,2	20. X.	— 6,2
	—	27. IX.	—	—	—	25. IX.	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	7. IX.	— 5,6	12. X.	+ 5	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X.	—	—	—	25. IX.	—	10. X.	—	10. X.	—	15. X.	—	25. X.	—
	—	—	—	19. IX.	— 1	12. X.	— 7,8	18. X.	— 5	26. X.	— 0,5	?	—
	—	—	—	16. IX.	— 10	26. IX.	—18,2	30. IX.	—14,2	10. X.	— 9,8	25. X.	— 2,8
III.	-11,3	20. IX.	+ 0,8	6. IX.	— 9,3	3. X.	+ 1,4	5. X.	— 4,6	5. X.	— 9,6	16. X.	— 2,5
X.	— 4,3	26. IX.	+ 0,2	13. IX.	— 2,3	26. IX.	— 5,6	1. X.	— 8,6	10. X.	— 4,6	13. X.	— 5,5
	—	—	—	20. IX.	— 7,6	1. X.	— 10	5. X.	— 8	15. X.	— 1,8	15. X.	— 2,4
	—	—	—	4. IX.	— 7,6	20. IX.	— 12	4. X.	— 4,6	—	—	—	—
	—	—	—	2. X.	—	24. X.	—	—	—	—	—	—	—
IX.	+ 4,4	23. IX.	+ 2,4	20. IX.	+ 0,7	27. IX.	— 9,3	27. IX.	—12,5	12. X.	— 5,1	12. X.	— 7,1
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X.	— 7,8	21. IX.	— 1,8	26. IX.	— 4,4	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle II. (Fortsetzung.)

Beobachtungen 1896. Ort	Beobachter	Secale cer. hib., Ernteanfang	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Sorbus aucuparia e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Symphor. racem. e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Sambucus nigra e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Cornus sanguinea e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Ligustrum vulgare e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Aesculus Hipp. a. L. V.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Betula alba a. L. V.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Fagus silvatica a. L. V.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)	Quercus pedunc. a. L. V.	Verfrühung (—) oder Verspätung (+)
Ahrenviöl	C.P.Christiansen	20.VII.	—	1. VIII.	—	—	—	1. IX.	—	28.VIII.	—	—	—	—	—	—	—	8. X.	—	8. X.	—	8. X.	—	End.X.	—
Altona	W. Petersen u. B. Horstmann	21.VII.	— 1,3	2. VIII.	+ 5,6	—	—	3. VIII.	+ 1,7	2. IX.	+ 0,9	5. IX.	+ 4	24. IX.	+ 8,7	16. IX.	— 9	26. IX.	— 2	1. X.	— 4,5	10. X.	+ 3	12. X.	— 3,4
Augustenburg	W. Meyer	21.VII.	—13,2	28. VII.	—12,3	—	—	24.VIII.	+ 1,9	8. IX.	+ 5,9	—	—	—	—	10. IX.	+ 0,4	28. IX.	— 1,5	30. IX.	+ 2,7	28. X.	+35,8	2. XI.	+31,6
Bergedorf	Dr. W. Fischer	20.VII.	— 1,3	—	—	—	—	—	—	2. IX.	— 6,6	—	—	26. IX.	+ 1	20. IX.	+ 2,3	—	—	1. X.	—4,25	8. X.	— 3,8	13. X.	— 5,8
Eutin	H. Roese	17.VII.	— 5,1	24. VII.	—20,8	30. VII.	—	1. VIII.	—15,7	18. IX.	+ 7,7	—	—	—	—	3. IX.	—13,8	28. IX.	+ 0,4	11. X.	—	12. X.	— 3,3	1. XI.	+ 4
Fargemiel	J. Prehn	20.VII.	—11,3	—	—	—	—	—	—	6. IX.	— 10	—	—	5. X.	+ 7,7	—	—	—	—	15. X.	— 3,3	25. X.	+ 1,4	30. X.	— 2
Flensburg	F. Ivers	20.VII.	— 7,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10. IX.	— 7,8	5. X.	— 6	—	—	10. X.	— 8,8	15. X.	— 2
Gettorf	J. Mordhorst	15.VII.	—11,7	8. VIII.	— 3,6	—	—	20.VIII.	— 0,1	10. IX.	+ 1,3	—	—	20. IX.	— 2	20. IX.	+ 0,3	1. X.	— 9,7	—	—	1. X.	—10,8	10. X.	—12,7
Glückstadt	Deethmann	—	—	—	—	—	—	—	—	5. IX.	— 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heide	G. Schröder	20.VII.	— 5	—	—	—	—	—	—	24.VIII.	— 11	—	—	—	—	12. IX.	— 6	18. X.	+ 4	22. X.	+ 5	1. XI.	+ 61	4. XI.	+ 8,5
Kiel	Groth	21.VII.	— 4	5. VIII.	+ 3,2	—	—	29. VII.	— 9,8	2. IX.	— 6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	A. Hahn	21.VII.	— 4	23. VII.	— 9,8	29. VII.	—18,4	1. VIII.	— 6,8	29.VIII.	—10,2	—	—	—	—	19. IX.	— 0,7	6. X.	+ 0,3	21. X.	+14,7	25. X.	+14,9	27. X.	+36,6
„	Dr. Knuth	—	—	—	—	—	—	—	—	1. IX.	— 7,2	—	—	—	—	18. IX.	— 1,7	5. X.	— 0,7	14. X.	+ 7,7	13. X.	+ 2,9	—	—
„	H. T. Peters	20.VII.	— 5	30. VII.	— 2,8	—	—	10.VIII.	+ 2,2	6. IX.	- 2,2	—	—	—	—	10. IX.	— 9,7	16. X.	+10,3	8. X.	+ 1,7	18. X.	+ 7,9	30. X.	+39,6
Krumbeck	A. Timm	26.VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1. X.	—	27. X.	—	21. X.	—	1. XI.	—	1. XI.	—
Lauenburg	G. Witte	20.VII.	+ 5,3	—	—	—	—	—	—	20.VIII.	— 0,5	—	—	—	—	2. IX.	—11,6	3. X.	— 9,7	7. X.	—14,4	21. X.	— 4,6	29. X.	+ 8,7
Lübeck	O. Ranke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lunden	J. Cornils	14.VII.	— 9,5	—	—	—	—	—	—	3. IX.	— 5,7	—	—	—	—	15. IX.	— 0,6	10. X.	+ 2,5	—	—	—	—	—	—
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	13.VII.	—	2. VIII.	+ 31	—	—	21. VII.	—	29.VIII.	—	—	—	—	—	12. IX.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	26.VII.	—	—	—	—	—	—	—	20.VIII.	—	—	—	—	—	16. IX.	—	20. IX.	—	—	—	—	—	—	—
Neustadt [Marne]	G. Peters	18.VII.	— 5,6	—	—	—	—	16.VIII.	+ 5	24.VIII.	— 1,5	—	—	—	—	10. IX.	— 1,3	29. IX.	— 2,3	AnfgX.	—	AnfgX.	—	AnfgXI	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	21.VII.	— 7,5	15.VIII.	— 5	—	—	8. VIII.	— 1,4	8. IX.	— 4	12. IX.	— 3	18. IX.	— 3,8	9. IX.	— 3,6	10. X.	— 0	8. X.	— 3,6	15. X.	— 6,2	20. X.	— 6,2
Pellworm	F. Lindt	22.VII.	—	—	—	—	—	14.VIII.	—	—	—	—	—	27. IX.	—	—	—	25. IX.	—	—	—	—	—	—	—
Pinneberg	H. Christiansen	15.VII.	— 0,6	24. VII.	— 2,3	—	—	29. VII.	— 7	7. IX.	+ 3,7	—	—	—	—	7. IX.	— 5,6	12. X.	+ 5	—	—	—	—	—	—
Plön	Ad. Schulz	—	—	—	—	—	—	—	—	8. IX.	— 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gr. Quern	E. Schnack	18.VII.	—	3. VIII.	—	—	—	1. VIII.	—	1. IX.	—	1. IX.	—	—	—	25. IX.	—	10. X.	—	10. X.	—	15. X.	—	25. X.	—
Ratzeburg	R. Tepelmann	18.VII.	— 3,3	1. VIII.	— 4,6	—	—	2. VIII.	— 8,6	22.VIII.	— 8,6	—	—	—	—	19. IX.	— 1	12. X.	— 7,8	18. X.	— 5	26. X.	— 0,5	?	—
Rendsburg	Dressler	18.VII.	— 6,8	14.VIII.	+10,5	—	—	18.VIII.	— 1,5	1. IX.	—16,1	—	—	—	—	16. IX.	— 10	26. IX.	—18,2	30. IX.	—14,2	10. X.	— 9,8	25. X.	— 2,8
Schleswig	E. Möller	16.VII.	—12,8	15.VIII.	+ 1,2	—	—	18.VIII.	— 1	20.VIII.	— 15	28.VIII.	—11,3	20. IX.	+ 0,8	6. IX.	— 9,3	3. X.	+ 1,4	5. X.	— 4,6	5. X.	— 9,6	16. X.	— 2,5
„	Dr. J. Steen	24.VII.	— 4,8	6. VIII.	— 7,8	—	—	1. VIII.	— 18	5. IX.	+ 1	4. IX.	— 4,3	26. IX.	+ 0,2	13. IX.	— 2,3	26. IX.	— 5,6	1. X.	— 8,6	10. X.	— 4,6	13. X.	— 5,5
Segeberg	Dr. P. Buttel	22.VII.	— 0,2	18.VIII.	—9,5	—	—	30. VII.	—15,7	4. IX.	—13,1	—	—	—	—	20. IX.	— 7,6	1. X.	— 10	5. X.	— 8	15. X.	— 1,8	15. X.	— 2,4
Tönning	H. Kalström	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4. IX.	— 7,6	20. IX.	— 12	4. X.	— 4,6	—	—	—	—
Uetersen	H. M. G. Hornig	20.VII.	—	4. VIII.	—	—	—	—	—	5. IX.	—	—	—	—	—	2. X.	—	24. X.	—	—	—	—	—	—	—
Warder	G. Schröder	23.VII.	— 4	8. VIII.	— 1,5	—	—	8. VIII.	— 3,6	9. IX.	— 4,5	18. IX.	+ 4,4	23. IX.	+ 2,4	20. IX.	+ 0,7	27. IX.	— 9,3	27. IX.	—12,5	12. X.	— 5,1	12. X.	— 7,1
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zarpen	C. Rohweder	24.VII.	—	5. VIII.	+ 1,2	—	—	9. VIII.	— 1	5. IX.	— 4,6	9. IX.	— 7,8	21. IX.	— 1,8	26. IX.	— 4,4	—	—	—	—	—	—	—	—

Die Temperaturschwankungen in Kiel

von

Professor Dr. **L. Weber.**

Die Temperaturschwankungen zerfallen bekanntlich in zwei grundsätzlich von einander verschiedene Klassen, nämlich 1. in periodische Schwankungen und 2. in unregelmässige Aenderungen mit ausgesprochenem Störungscharakter.

Die erstgenannte Klasse enthält die jährliche und die tägliche Temperaturperiode. Von untergeordneter Bedeutung und für Kiel kaum merklich hervortretend ist eine elfjährige mit der Häufigkeit der Sonnenflecken gleichlaufende Periode.

Eine Darstellung der jährlichen Temperaturperiode gewinnt man, wenn aus dem Mittel der dreimaligen täglichen Beobachtungen des Thermometers das Monatsmittel der Temperatur und dieses letztere wiederum im Durchschnitte der gesammten Beobachtungsperiode (für Kiel jetzt 48 Jahre) berechnet wird. Dies ergiebt für Kiel in Celsius-Graden die in Tabelle 1 in erster Colonne wiedergegebene Reihe.

Etwas weniger ausgeglichen wird der Verlauf derselben Periode, wenn man aus je fünf aufeinanderfolgenden Tagen die sog. Pentaden-mittel berechnet. Maximum und Minimum dieser Kurve sind naturgemäss ein wenig stärker ausgebildet und erreichen für Kiel 17.36° C (20.—24. Juli) und — 0.33° C (11.—15. Jan.).

Noch zackiger wird die Jahreskurve, wenn man für die einzelnen Tage die 48jährigen Mittelwerte berechnet. Maximum und Minimum gehen hier bis 18.05 (16. Juli) und —10.62 (13—15. Jan.).

Die jährliche Temperaturperiode findet ferner ihren Ausdruck, wenn man die 48jährigen Mittel der in den einzelnen Monaten vorgekommenen Maxima und ebenso diejenigen der Minima (normale Maxima und Minima) bildet. Auch die Reihen der seit 48 Jahren in den einzelnen Monaten beobachteten absolut grössten oder kleinsten Maxima und Minima geben einen ähnlichen Ausdruck der Jahresperiode.

Tabelle 1. Jahresperiode.
Monatsmittel, -Maxima und -Minima der Temperatur.

Kiel 1849—1896	Monatsmittel ° C.	Maximum grösstes	Maximum mittleres (normal. Max.)	Maximum kleinstes	Minimum kleinstes	Minimum mittleres (normal. Min.)	Minimum grösstes
Januar . . .	0.52	10.5 (77)	7.7	3.0 (71)	—1.2 (63)	—9.3	—21.2 (61)
Februar . .	1.16	12.8 (82)	8.0	2.9 (53)	—0.6 (68)	—7.4	—23.4 (55)
März	2.78	17.0 (96)	11.4	3.2 (53)	0.0 (68)	—5.6	—13.6 (53)
April . . .	6.96	23.1 (80)	17.2	13.2 (60)	5.1 (49)	—0.6	—4.2 (79)
Mai	11.19	30.4 (49)	23.1	15.9 (56)	7.5 (89)	2.5	—1.5 (77)
Juni	15.25	31.2 (58)	25.6	21.3 (84)	11.0 (61)	7.1	3.9 (49)
Juli	17.06	31.0 (65)	26.7	21.8 (88)	12.3 (94)	9.6	6.6 (49)
August . . .	16.50	32.5 (75)	25.5	21.9 (96)	12.2 (57)	9.4	6.5 (95)
September .	13.60	25.9 (80)	22.0	18.2 (51)	10.0 (84)	5.8	0.6 (55)
Oktober . .	9.24	21.7 (74)	16.8	13.1 (81)	5.5 (83)	1.5	—2.7 (49)
November .	4.33	15.2 (95)	11.2	7.4 (74)	1.2 (86)	—4.0	—15.1 (49)
Dezember .	1.70	12.6 (56)	8.4	1.6 (56)	—0.8 (94)	—7.6	—16.6 (76)
Jahr	8.36		27.9			—12.0	

Absolutes Maximum 29. August 1875 . . . 32.5° C.
„ Minimum 10. Februar 1855 . . . —23.4° C.

Zur Darstellung der täglichen Periode der Temperatur sind die dreimaligen täglichen Beobachtungen nicht ausreichend. Stündliche Beobachtungen sind hierzu nötig.

Soweit dieselben für Kiel und einige wenige benachbarte Stationen vorliegen, ergiebt sich hieraus durch Reduktion der letzteren auf Kiel die folgende Tabelle, welche die mittlere Tagesperiode der Temperatur im Januar und Juli zur Darstellung bringt.

Tabelle 2. Tagesperiode.
Täglicher Gang der Temperatur in Kiel im Januar und Juli.

Vormittag Stunde	Januar	Juli	Nachmittag Stunde	Januar	Juli
1	0.1	14.2	1	1.4	20.1
2	0.1	14.1	2	1.4	20.1
3	0.1	14.1	3	1.3	20.1
4	0.1	14.1	4	1.0	19.8
5	0.0	14.3	5	0.8	19.4
6	—0.1	14.6	6	0.6	18.8
7	0.0	15.5	7	0.5	18.0
8	0.0	16.8	8	0.4	16.9
9	0.2	17.8	9	0.3	15.9
10	0.5	18.7	10	0.3	15.2
11	0.9	19.4	11	0.2	14.6
12	1.2	19.8	12	0.2	14.3

Der regelmässige Gang der Temperatur, wie er durch diese beiden von dem Sonnenstande abhängigen Perioden bedingt wird, erleidet nun durch Anomalieen der Witterung eine fast unausgesetzte Störung. In Wirklichkeit ist daher die Temperaturänderung von einem Tage zum nächsten und ebenso die Differenz zwischen dem Maximum und Minimum eines und desselben Tages meistens bedeutend grösser oder kleiner als es dem aus den Mittelwerten berechneten normalen Gange entspricht.

Schon in seinen Beiträgen zur Landesk. d. Herzogth. Schleswig und Holstein wies G. Karsten auf die Bedeutung der wirklichen Temperaturwechsel für die Vegetationsverhältnisse und den Gesundheitszustand hin und stellte (S. 30 u. 31) die grössten in dem Zeitraum 1849—68 vorgekommenen Differenzen zwischen Maximum und Minimum eines und desselben Tages für die einzelnen Monate jeden Jahres zusammen.

Diese bis 1896 fortgeführte Zusammenstellung ergiebt die folgende Tabelle. In derselben (Kol. 1) sind ausserdem die Mittelwerte der täglichen Temperaturschwankung von sämtlichen Tagen der Jahre 1880—1896 enthalten.

Tabelle 3.

Tagesschwankungen der Temperatur.

	Mittel aller Tage (1880—1896)	Mittel aus den grössten Tagesschwankungen jeden Monats 1849—1896	Absolute Maxima 1849—1896
Januar . . .	3.90	8.96	17.2 (1861)
Februar . . .	4.03	8.25	15.2 (1855)
März	5.21	9.86	14.2 (1858)
April	6.31	11.51	20.2 (1854)
Mai	7.41	12.59	16.8 (1864)
Juni	7.51	12.58	18.4 (1849)
Juli	7.31	11.92	15.5 (1865)
August . . .	6.30	11.37	15.6 (1855)
September . .	5.82	10.36	16.2 (1854/55)
Oktober . . .	4.38	8.63	12.9 (1852)
November . .	3.78	7.75	10.1 (1878)
Dezember . .	3.38	8.13	15.6 (1876)
Jahr	5.44	14.26 = Mittel aus den Jahresmaximis der Tagesschwankung	20.2 (1854)

Die Tagesschwankungen der Temperatur werden theils veranlasst durch das Aufsteigen der Sonne am Himmel und werden aus diesem Grunde dann am stärksten sein, wenn der Himmel klar ist und wenn die Erhebung der Sonne über den Horizont am grössten ist, also in den Sommermonaten; theils werden sie durch plötzlichen Witterungswechsel veranlasst, also dann, wenn der herrschende kalte Wind am

Vormittag einer warmen Luftströmung weicht, die nun die Mittags-Insolation verstärkt, oder wenn nach warmem Mittage eine kalte Luftströmung in den Abendstunden hereinbricht. Diese letzteren Ursachen haben mithin den ausgesprochenen Charakter von Störungen und wir sehen daher, dass die Tagesschwankungen sowohl durch die regelmässige Tagesperiode als auch durch störende Wetterumschläge bedingt sind.

Im Gegensatz zu diesen Tagesschwankungen sind nun die Aenderungen, welche das Tagesmittel der Temperatur von einem Tage zum nächsten erfährt, fast lediglich durch unregelmässige Witterungsvorgänge d. h. durch Störungen bewirkt, denn die mittlere Zunahme im Frühling oder die mittlere Abnahme der Temperatur im Herbst, welche von einem Tag zum nächsten wegen der Jahresperiode zu erwarten ist, beträgt nur höchstens 0,3 (im März und April) und —0,2 (im Sept. und Okt.). Die wirklichen Aenderungen der Temperatur von Tag zu Tag, die sogenannten interdiurnen Schwankungen, geben einen Massstab für die Unbeständigkeit der Witterung, und ihre Kenntniss ist offenbar in hygienischer Beziehung von erheblichem Wert, denn während man die Tagesschwankungen, soweit sie von der regelmässigen Tagesperiode abhängen, vorhersehen kann und den nötigen Schutz gegen ihre Einflüsse in einer entsprechenden Anpassung der Wohnungen, Kleidung und der Lebensweise finden kann, steht man der Unregelmässigkeit der interdiurnen Schwankungen weniger gerüstet gegenüber. Es ist das Verdienst des Herrn Hann in einer grossen Arbeit [1]) auf diese Verhältnisse hingewiesen und die Grösse der interdiurnen Schwankungen der Temperatur als ein neues meteorologisches Element eingeführt zu haben. Seine Untersuchungen erstreckten sich auf nicht weniger als 70 verschiedene Orte, für welche die interdiurnen Differenzen aufgesucht wurden. Wegen der Mühsamkeit der Berechnungen sind nur für wenige Orte längere Beobachtungsreihen herangezogen, für die meisten Orte aber ein mindestens 10jähriger Zeitraum. Von anderen Meteorologen, Kremser, Wahlén, Scott, Knipping, Döring, van Bebber [2]) sind weitere Ergänzungen hinzugefügt. Aber schon aus der ersten Hann'schen Abhandlung ergab sich, dass auch in diesen scheinbar unregelmässigen Aenderungen doch wieder gewisse Gesetzmässigkeiten aufzufinden seien. So zeigt sich, dass die monatlichen Mittelwerte der interdiurnen Aenderungen für Mitteleuropa im Winter und Sommer am grössten, im Frühling und Herbst durchschnittlich am kleinsten sind. Ferner ergab sich, dass die interdiurne Veränderlichkeit in den Tropen verhältnissmässig am kleinsten ist und bis etwa 50° Breite zunimmt, auf

[1]) Hann: Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Tagestemperatur. Sitzungsbericht d. K. K. Akad. d. Wiss. Wien math. naturw. Cl. Band 71. S. 571 ff.

[2]) van Bebber: Hygienische Meteorologie Stuttgart 1895. F. Enke. S. 91 ff.

der südlichen Hemisphäre etwas stärker. Es zeigte sich ferner, dass gewissermassen zwei Pole vorhanden seien, in denen die interdiurne Veränderlichkeit ein Maximum besitzt, nämlich in Sibirien (Barnaul) und in den Hudsonbay-Ländern (Moose Factory). Von beiden Stellen, deren Klima auch durch dieses Element als ein besonders rauhes gekennzeichnet wird, nimmt die Veränderlichkeit nach allen Richtungen hin mehr und mehr ab. Die Nähe der See vermindert, die Höhe über dem Meere vermehrt im Allgemeinen die Veränderlichkeit.

Für Kiel sind von Herrn Jensen und mir die interdiurnen Differenzen der 30 Jahre 1865—1894 berechnet und ergeben in ihren monatlichen Mittelwerten die folgende Tabelle 4. An den Schluss derselben sind die von van Bebber mitgetheilten Monatsmittel für Helgoland, Berlin und Breslau des Vergleichs wegen gesetzt.

Tabelle 4.

Monatsmittel der interdiuren Temperaturdifferenzen.

Kiel	° C.												
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1865	1.39	2.04	0.76	1.45	1.82	1.28	1.30	1.19	1.11	1.06	1.38	1.54	1.36
1866	1.36	1.51	1.41	1.45	1.32	1.55	1.01	1.00	1.04	1.04	1.25	2.04	1.33
1867	2.64	1.30	1.32	1.38	1.80	1.34	1.25	1.08	1.18	1.39	2.11	2.12	1.58
1868	1.66	1.01	1.72	1.31	1.85	1.88	1.29	1.29	0.99	1.10	1.32	1.64	1.42
1869	1.42	1.58	0.88	1.68	1.14	1.78	1.18	1.31	1.58	1.26	1.31	1.12	1.35
1870	1.26	1.46	1.06	1.31	1.21	1.35	1.12	0.84	1.01	1.00	1.30	1.65	1.22
1871	1.61	2.42	1.56	1.24	1.08	1.46	1.32	1.49	1.46	1.61	1.04	1.70	1.50
1872	1.14	1.16	1.89	1.21	1.20	1.10	1.28	0.80	1.14	1.12	1.68	1.39	1.26
1873	1.19	1.56	0.94	1.25	1.25	1.69	1.38	1.79	0.95	1.62	1.35	1.65	1.38
1874	1.51	1.46	1.36	1.62	1.22	1.88	1.48	1.36	1.01	1.30	1.51	1.86	1.46
1875	1.99	1.48	1.66	1.31	1.75	1.35	0.76	1.85	1.40	1.20	1.32	1.40	1.46
1876	1.39	1.30	1.15	1.42	1.06	0.71	1.19	1.54	0.94	1.45	1.42	1.91	1.29
1877	1.84	1.64	1.11	1.05	1.21	1.99	1.32	1.44	1.19	1 55	1.30	1.49	1.43
1878	1.28	1.29	1.41	2.24	1.55	1.05	1.00	0.89	1.10	1.15	1.20	1.75	1.33
1879	1.92	1.91	1.15	1.40	1.12	1.55	1.09	1.14	1.32	1.25	1.14	2.41	1.45
1880	1.39	1.29	1.31	1.06	1.73	1.06	1.21	0.75	1.02	1.51	1.79	1.94	1.34
1881	1.76	1.68	1.57	1.11	1.67	1.33	1.81	1.19	0.90	1.43	1.49	1.06	1.42
1882	1.47	1.78	1.48	1.31	1.54	1.31	1.40	1.10	1.00	1.36	1.39	1.54	1.39
1883	1.90	1.34	1.01	1.23	2.16	1.19	0.95	1.15	0.92	0.96	0.97	1.56	1.28
1884	1.34	1.38	1.14	1.15	1.44	0.99	1.24	1.02	1.30	1.44	1.54	1.28	1.27
1885	1.53	1.58	1.30	1.41	1.32	2.14	1.14	1.12	1.27	0.96	1.63	1.32	1.39
1886	1.65	1.10	1.58	1.55	1.56	1.28	1.53	1.29	1.28	0.98	1.07	1.83	1.39
1887	1.20	1.54	0.83	1.69	1.27	1.21	1.65	1.23	1.20	1.27	1.19	1.41	1.31
1888	1.79	1.16	1.99	1.10	1.90	1.89	1.11	1.15	1.10	1.64	1.59	1.32	1.31
1889	1.92	1.79	1.77	0.86	1.45	1.13	1.08	0.95	0.90	0.91	1.58	1.65	1.33
1890	1.74	1.22	1.27	0.94	1.60	1.33	1.42	0.94	0.84	1.76	1.55	1.65	1.36
1891	1.95	1.40	1.15	0.88	1.60	1.20	1.12	1.19	1.16	1.32	1.63	1.53	1.34
1892	1.56	1.39	1.10	1.39	1.62	1.64	1.22	1.52	1.45	1.44	1.64	1.85	1.49
1893	3.08	1.96	1.50	1.71	1.32	1.50	1.05	1.24	1.23	1.40	1.44	1.79	1.60
1894	2.18	1.46	1.03	1.61	1.19	1.23	1.53	1.02	0.87	1.18	1.44	1.23	1.33
30jähr. Mittel	1.67	1.51	1.31	1.34	1.46	1.41	1.25	1.20	1.13	1.29	1.42	1.62	1.38
Helgol.	1.32	1.20	1.06	1.10	1.04	1.28	1.08	1.06	0.84	1.02	1.20	1.36	1.13
Berlin	1.76	1.84	1.51	1.63	1.63	1.75	1.53	1.31	1.39	1.46	1.56	1.89	1.59
Breslau	2.16	2.08	1.85	2.11	2.05	1.99	1.78	1.74	1.70	1.71	1.76	2.20	1.92

Man sieht dass die jährliche Periode der Veränderlichkeit für Kiel mit einem Maximum im Januar (1.67 ° C.) beginnt, ein erstes Minimum im März (1.31 ° C.) ein zweites kleineres Maximum im Mai (1.46 ° C.) und ein zweites starkes Minimum im September (1.13 ° C.) hat.

Die untere Grenze der interdiurnen Veränderlichkeit ist natürlich die Null. Die obere Grenze geht aber meist sehr beträchtlich über die Monatsmittel hinaus. Sucht man für jeden Monat den grössten in ihm vorgekommenen Wert der interdiurnen Differenz und bildet das 30jährige Mittel dieses monatlichen Maximums, so ergiebt das

Tabelle 5.

Grösste in den einzelnen Monaten beobachtete interdiurne Schwankungen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
30jähr. Mittel	5.50	4.87	4.13	4.05	4.35	4.07	4.00	3.64	3.33	3.98	4.99	5.39
Absol. Maxim.	8.75	7.57	7.10	6.91	8.30	7.36	9.50	6.71	5.47	6.30	8.90	11.50
	(1875)	(1893)	(1888)	(1869)	(1880)	(1888)	(1887)	(1871)	(1886)	(1880)	(1881)	(1876)

Die grösseren Werte kommen selten vor. Aber schon aus dem hohen Betrage der mittleren monatlichen Maxima im Vergleich mit den Monatsmitteln ersieht man, dass die kleineren Werte der interdiurnen Differenzen überwiegend häufig vorkommen müssen. Um jedoch ein klareres Bild von der zu erwartenden Häufigkeit der grösseren Schwankungen zu gewinnen, sind die sämmtlichen interdiurnen Differenzen der 30 Jahre nach Stufen von 2 zu 2 ° C. geordnet und ihre Häufigkeit in den einzelnen Monaten im 30jährigen Mittel in folgender Tabelle 6 zusammengestellt. Es sind hierbei die Aenderungen bei steigender (+) und sinkender (—) Temperatur gesondert gezählt.

Diese letztere Trennung hat insofern ein gewisses Interesse, als daraus ein Rückschluss auf diejenigen klimatologischen Verhältnisse gezogen werden kann, welche als die ausschlaggebenden Ursachen für die interdiurnen Temperaturdifferenzen angesehen werden müssen. Es scheinen nämlich die schnell anrückenden Depressionen zu sein, welche den Wetterumschlag in erster Linie bewirken. Dieselben sind in der ersten Hälfte des Jahres vorzugsweise mit Erwärmungen, in der zweiten mit Abkühlungen verbunden, wie dies aus der letzten Colonne der folgenden Tabelle 6 ersichtlich ist.

Tabelle 6.

Häufigkeit der interdiurnen Temperaturdifferenzen nach Stufen von 2 zu 2 Grad C.

Mittel aus 30 Jahren.

	0—2°		2—4°		4—6°		6—8°		8—10°		10—12°		Summe d. Stufen über 2° C.	Zahl der Erwärmungen auf 100 Abkühlungen
	Erw. +	Abk. −	Erw. +	Abk. −	Erw. +	Abk. −	Erw. +	Abk. −	Erw. +	Abk. −	Erw. +	Abk. −		
Jan. . .	10.2	11.5	3.00	3.90	1.10	0.70	0.20	0.03	0.20	—	—	—	9.1	97.2
Febr. .	10.5	10.1	2.77	3.40	0.70	0.53	0.10	0.10	—	—	—	—	7.6	88.6
März .	13.9	10.4	3.23	2.83	0.27	0.23	—	0.10	—	—	—	—	6.7	110.8
April .	13.8	10.3	3.10	2.83	0.30	0.23	—	0.07	—	—	—	—	6.5	108.6
Mai . .	12.0	10.2	4.47	2.93	0.40	0.57	0.03	0.07	—	0.03	—	—	8.5	136.1
Juni . .	12.8	9.9	3.43	2.93	0.33	0.53	—	0.10	—	—	—	—	7.3	105.6
Juli . .	13.1	11.9	2.90	2.57	0.13	0.33	—	0.03	—	0.03	—	—	6.0	102.3
August	12.9	12.7	2.23	2.67	0.10	0.27	0.03	—	—	—	—	—	5.3	80.3
Sept. .	12.4	12.6	1.97	2.67	0.07	0.17	—	—	—	—	—	—	4.8	74.4
Okt. . .	12.0	12.1	2.40	3.83	0.23	0.40	0.03	—	—	—	—	—	6.9	62.9
Nov. .	9.7	13.0	2.73	3.37	0.40	0.37	0.27	0.07	0.03	—	—	—	7.2	90.0
Dez. . .	9.6	12.2	3.07	3.80	1.27	0.87	0.10	0.07	0.03	—	0.03	—	9.2	94.9
Jahr . .	143	137	35.3	37.7	5.3	5.2	0.8	0.6	0.3	0.1	0.03	—	85	102.3

Im Januar z. B. kommt sonach durchschnittlich 10.20 + 11.50 = 21.7 mal eine Temperaturänderung zwischen 0 und 2° von Tag zu Tag vor; 6.9 mal eine solche zwischen 2—4°; 1.80 mal eine solche von 4—6° C.; 0.23 mal eine solche von 6—8° C. und nur 0.20 mal eine solche von 8—10° vor. Die noch höhere Stufe von 10—12° C ist in den 30 Jahren nur 1 mal im Dezember beobachtet. Es mag hervorgehoben werden, dass die grössten Differenzen im Januar, November und Dezember bei steigender Temperatur, in den Sommermonaten bei sinkender Temperatur vorgekommen sind. Zum Vergleich sei angeführt, dass in Barnaul die interdiurnen Differenzen die Höhe von 26° C. erreichen. Von solchen Sprüngen sind wir also glücklicherweise ziemlich weit entfernt.

Um zu zeigen, wie sich Kiel bezüglich der Häufigkeit der grösseren Differenzen an andere Orte anschliesst, mag noch die jährliche Häufigkeit für Helgoland, Kiel, Emden und Berlin angegeben sein.

Jährliche Häufigkeit der interdiurnen Differenzen nach Stufen.

	0—2° C.	2—4° C.	4—6° C.	6—8° C.	8—10° C.	10—12° C.
Helgoland . . .	298.0	60.7	5.7	0.5	—	0.1
Kiel	279.8	73.0	10.5	1.4	0.3	0.03
Emden	258.9	86.3	17.2	2.2	0.4	—
Berlin	250.1	92.0	19.2	3.1	0.4	0.2

Vereinsangelegenheiten.

Katalog der Bibliothek

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Vorbemerkung: Die Anordnung erfolgt nach den Sitzen der Gesellschaften, bezw. der Redaktionen, in alphabetischer Reihenfolge. Verlagsorte bleiben in der Regel unberücksichtigt, ebenso die in die Gesellschaftsnamen aufgenommenen Ländernamen. — Wo die Angabe eines Formats fehlt, ist dasselbe 8°. — Aenderungen in den Titeln der Zeitschriften sind durch f. u. d. T. (fortgesetzt unter dem Titel) angedeutet. Die eingeklammerten Jahreszahlen bezeichnen die Druckjahre, alle übrigen die Berichtsjahre. Erloschene Zeitschriften (bezw. Gesellschaften) sind durch ††, noch bestehende, die in der Bibliothek nicht mehr fortgesetzt werden, durch † bezeichnet. — Lücken sind durch Punkte angedeutet. — Mit Rücksicht auf die Erzielung besserer Ordnung sind die von den Gesellschaften, bezw. Behörden, herausgegebenen selbständigen Publikationen unter den Einzelschriften untergebracht.

I. Periodische Schriften.

Aarau. Aargauische Naturforschende Gesellschaft. 1) Festschrift zur Feier ihrer 500. Sitzung. 1869; 2) Mittheilungen: Heft 1 (1878) — 7 (1896).

„ Mittelschw. Geogr. Comm.-Gesellschaft. 1) Fernschau. Jahrbuch: Bd. 1 (1886) — 6 (1894); 2) Schweizerischer Historischer Kalender: 1896.

Albany. New-York State Museum. 1) Annual Report: vol . . . 43 1890 — 47 1893; 2) Bulletin: vol . . . 2 (1889—90) — 3 (1893—95) = Nr. 7—15.

Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. 1) Mittheilungen aus dem Osterlande: . . . N. F. Bd. 1 (1880) — 7 (1896); 2) Catalog der Bibliothek (1884).

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. 1) Mémoires tom. . . . 7 1886—88 — 8 1889—1891 2) Bulletin tom. . . . 10 1890—91 — 12 1894.

Amsterdam. K. Academie van Wetenschappen. 1) Jaarboek: . . . 1857—1895; 2) Verslagen en Mededeelingen, Afd. Naturkunde: . . . II. Reeks. Deel 1 1866 — 15 1880 — 17 1882 — 20 1885, III. Reeks Deel 1 1885 — 9 1892, fortg. u. d. Titel: Verslagen der Zittingen 1 1892—93 — 4 1895—96; 3) Verhandelingen I. Sectie Deel 1 (1893) — 3 (1895), II. Sectie Deel 1 (1893) — 4 (1895—96); 4°.

Amsterdam. K. Nederl. Aardrijkskundig Genootschap. 1) Tijdschrift: I. Serie Deel 1 1876 — 7 1883; 4°. II. Serie Deel 1 1884 — 12 1895.

„ K. Zoologisch Genootschap Natura artis magistris. Bijdragen tot de Dierkunde. Feestnummer, uitg. b. Gel. v. h. 50-jar. Bestaan v. h. Genootschap. Amsterdam: v. Holkema, 1888. fol.

Annaberg. Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde. Jahresbericht: . . 3 (1873) — 9 1888—93.

Augsburg. Naturhistorischer Verein (später: für Schwaben und Neuburg). Bericht: 24 (1877) — 32 (1896).

Aussig. Naturwissenschaftlicher Verein. Mittheilungen: (1877), f. u. d. T.: Bericht: 1876—77 . . 1887—1893.

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. Bericht: . . 3 (1856) — 16 (1893), 4° und 8°.

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen: Bd. . . . . 5 (1868—73), 6 . . 3—4 (1878), 7 (1882—85) — 11 1—2 (1895—96).

Batavia. K. Natuurkundige Vereeniging in Nederl.-Indië: 1) Natuurkundig Tijdschrift. Deel . . . 54 (1895) — 55 (1896); 2) Voordrachten; Nr. 1 (1889); 3) Boekwerken ter tafel gebracht in de Vergaderingen: 1893—1895; 4) Supplement-Catalogus der Bibliotheek: 1883—1893.

Bergen. Museum. 1) Aarsberetning: 1886—1891, fortg. u. d. T.: Aarbog: 1892—1896. 2) Naturen: Aarg. . . . 17 1893 — 20 1896 1—3 . . 6—12.

Berlin. D. Geologische Gesellschaft. 1) Zeitschrift: Bd. . . . 11 1859 — 16 1864 1—3. 17 1865 — 23 1871 . . . 38 1886 — 48 1896 1—3, Register zu Bd. 31 1879 — 40 1888; 2) Katalog der Bibliothek (1887).

„ Gesellschaft für Erdkunde. 1) Zeitschrift: Bd. . . . 11 1876 — 16 1881 1—3 . . . 22 1887 — 31 1896; 2) Verhandlungen: Bd. . . . 14 1887 — 23 1896.

„ Gesellschaft Naturf. Freunde. Sitzungsberichte: 1874—1891. 1893—1895.

„ D. Seefischerei-Verein (fr. Sekt. f. Küsten- u. Hochseefischerei). Mittheilungen: 1885 — 12 1896 1 — 10. 12.

„ Archiv der Pharmacie. Bd. . . . 220 1882 — 234 1896 1—7.

„ Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen: Heft 1 (1859) — Jahrg. 38 1896, 8° u. 4°.

„ Entomologischer Verein. Berliner Ent. Zeitschrift. Bd. . . . 36 1891 — 41 1896 1—3.

„ †Zeitschrift f. Ethnologie. Bd. 12 1880 — 16 1884. 4°.

„ K. Pr. Geologische Landesanstalt u. Bergakademie. Jahrbuch: 1880 — Bd. 15 1894, 4°.

„ K. Pr. Meteorologisches Institut. 1) Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen i. J.: 1885 — 1890, fortg. u. d. T.: Ergebnisse d. Beobachtgn. a. d. Stat. II. u. III. Ordng. i. J. 1891—1893 1—2, 1894 1—2, 1895 1—2, 1896 1—2; Ergebnisse d. Niederschlagsbeobachtungen i. J. 1891—1893, Ergebnisse d. Gewitterbeobachtungen i. J. 1891, Ergebnisse d. Magnetischen Beobachtgn. i. Potsdam i. d. J. 1890 u. 1891, 4°; 2) Abhandlungen: Bd. 1 1—5 (1890—92), 4°; 3) Bericht über die Thätigkeit i. J. 1891—1895, 8°.

„ Physikalisch-Technische Reichsanstalt. s. Charlottenburg.

„ (Hydrogr. Abt. d. Reichs-Marineamts. s. Einzelschriften und Deutsche Seewarte, Hamburg.)

„ (K. Pr. Geodätisches Institut. s. Einzelschriften.)

„ D. u. Ö. Alpenverein. 1) Zeitschrift: Bd. . . . 22 1891 — 25 1894. 27 1896; 2) Mittheilungen: Bd. . . . 17 1891 — 22 1896; 4°.

„ H. Hocke, Zeitschrift für Oologie: Jahrg. 1 1891—92 — 6 1896—97; 4°.

„ Naturwissenschaftliche Wochenschrift: Bd. . . . 3 u. 4 1888—89. 6 1891 — 8 1893; 4°.

„ Prometheus: Jahrg. . . . 4 1892—93 — 7 1895—96; 4°.

Berlin. Natur und Haus: Jahrg. 3 1894—95; 4°.
„ Pharmaceutische Zeitung: Jahrg. ... 31 1886 — 37 1892; fol.°.
„ Apotheker-Zeitung. Jahrg. ... 4 1889 — 7 1892 4°.
Bern. Schw. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen: 41 1856 — 79 1896.
„ Naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen a. d. J.: ... 1893, 1894; 8°.
„ Schw. Botanische Gesellschaft. Berichte: Heft 1 (1890) — 6 (1896).
„ Schw. Entomologische Gesellschaft. Mittheilungen (= Bulletin): Bd. ... 6 (1880—84) — 9 (1893—95) 1—6.
„ Geographische Gesellschaft. Jahresbericht: ... 2 1879—80 — 15 1896 1.
Bistritz. Gewerbeschule. Programm: 2 1875—76 — 3 1876—77. f. u. d. T.: Jahresbericht: 4 1877—78. 6 1879—80 — 17 1891—92. 19 1893—94 — 21 1895—96.
Bonn. †Bergischer Geschichtsverein. Zeitschrift: Bd. ... 18 1882, 19 1883.
„ Naturhistorischer Verein der pr. Rheinlande u. Westfalens. Verhandlungen: Jahrg. 1 (1844) — 4 (1847) ... 7 (1850), 8 (1851). 10 (1853) — 53 (1896) 1. Autoren- u. Sachregister zu Bd. 1—40 (1885).
„ Niederrh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde. Sitzungsberichte: 1895—1896 1.
Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles. 1) Mémoires: ... Sér. II t 2 (1878), 3 1 (1878). 3 (1880), 4 (1882) — 5 (1883); Sér. III. t. 1 (1884) — 5 (1890); Sér. IV. t. 1 (1893) — 5 (1895); 2) Observations pluviométriques et thermométriques dans La Gironde (Appendice): 1882—83 — 1893—94.
„ Société Linnéenne: 1) Actes: vol. ... 47 (1894); 2) Procès-Verbaux: vol. ... 44 1890 — 48 1895.
Boston. Ann. Academy of Arts and Sciences. 1) Proceedings: vol. ... 9 (1874) — 31 1895—96, 8°; 2) Memoirs. Centennial volume (1882); 4°.
„ Society of Natural History. 1) Memoirs: vol. 1 (1866—69) — 5 (1895) 1—2, 4°; 2) Anniversary Memoirs ... in celebr. of the 50. Ann. of the Foundation 1830—1880 (1880); 4°. 3) Proceedings: vol. ... 11 1866—68 — 27 1895—96. pag. 1—241; 4) Occasional Papers: vol. 1 (1869) - 4 (1893—94) 1—2; 5) Condition and Doings: 1868, f. u. d. T.: Annual: 1 1868—69; 6) Addres delivered on the Cent. Ann. of the Birth of Al. v. Humboldt (1869); 7) Jeffries Wyman, Memorial Meeting 1874.
Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Jahresbericht: 1879—80 — 7 1889—91.
„ Globus: Bd. ... 52 1887 . 54 1888 — 56 1889 ... 61 1892 — 70 1896; 4°.
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. 1) Abhandlungen: Bd. 1 (1866—68) — 14 (1895) 1; 2) Beilage: 1 (1871) — 8 (1880), 4° u. 8°; 3) Beiträge zur nordwestdeutschen Volks- und Landeskunde: Heft 1 (1895).
„ Deutsche Geographische Blätter: Jahrg. ... 4 1881.
„ Meteorologische Station. Ergebnisse: Jahrg. 1 1803—90 — 6 1895; 4°.
Breslau. Schl. Gesellschaft für vaterl. Cultur. 1) Abhandlungen. Phil.-hist. Abth.: 1861 1. 1862 1—2. 1864 1—2. 1866. 1868 2 — 1871. 1872/73 — 1873/74; 2) Abhandlungen. Abth. f. Naturw. u. Med.: 1861 1—3, 1862 1—3, 1864, 1865—66, 1868—69, 1870, 1869—72, 1872—73; 3) Jahres-Bericht: ... 37 1859 — 73 1895 mit Ergänzungsheften; 4° u. 8°. General-Sachregister 1804—1876, Fortsetzung des Verzeichnisses 1864—1876; 4) Festgruss an die 47. Vers. D. Naturf. u. Aerzte 1874.
„ Verein für schles. Insektenkunde. 1) Zeitschrift für Entomologie: Jahrg. 1—3 1847—49 — 15 1861; N. F. Heft 1 (1870) — 21 (1896), 8°; 2) Festschrift z. Feier des 50j. Bestehens (1897), 4°.
Brisbane. Queensland Branch of the Royal Geographical Society of Australasia: vol. . 2 1886—87 — 10 1894—95.
Brünn. Werner Verein. Jahresbericht: 1 1851—52 — 13 1863, f. u. d. N.:
„ Naturforschender Verein. 1) Verhandlungen: Bd. 1 1862 — 13 1874. 15 1876 —

Brünn. 33 1894; 2) Bericht der meteorol. Commission: 1881 — 14 1894.

„ K. K. Mähr.-Schles. Gesellsch. z. Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde. 1) Mittheilungen: Jahrg. . . . 70 1890, f. u. d. T.: Centralblatt f. d. Mährischen Landwirte: 72 1892 — 74 1894; 2) Notizen-Blatt der hist.-stat. Comm.: Jahrg. . . . 1890. 1892—1895; 4°.

Bruxelles. Société Royale de Botanique de Belgique. Bulletin: t. 1 (1862) — 34 (1895), Tables générales du Bulletin t. 1—25 (1887).

„ Société Royale Malacologique de Belgique. 1) Annales: t. 1 1863—65 — 27 1892; 2) Procès-Verbaux: t. 1 1872 — 24 1895 1—5. 4°.

Budapest. K. U. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. 1) Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn: Bd. 1 (1882—83) — 12 1893—94; 2) Die Vergangenheit und Gegenwart d. K. U. Naturw. Gesellschaft (1885); 3) Bibliotheca Hungarica Historiae Naturalis et Matheseos 1472—1875 (1878), 4°.

„ K. U. Geologische Anstalt. 1) Mittheilungen aus dem Jahrbuch: Bd. 1 (1873) — 10 (1892—94); 2) Jahresbericht: . . . 1882—1893; 3) Katalog der Bibliothek (1884), Nachtrag: 1 (1886) — 3 1889—91; 4) Die Kollektiv-Ausstellung ungarischer Kohlen auf der Wiener Weltausstellung 1873 (1873); 5) Die K. U. Geol. Anst. u. deren Ausstellungs-Objecte Budapest (1885); 6) Special-Katalog der Gruppe f. Bergbau, Hüttenwesen u. Geologie (Allg. Landesausstellung Budapest 1885), 4° u. 8°.

„ Ung. Geologische Gesellschaft. 1) Földtani Közlöny (Geologische Mittheilungen): Bd. . . . 13 1883 — 26 1896 1—10; 2) General-Index sämmtl. Publicationen 1852—1882.

„ Ethnologische Mittheilungen aus Ungarn: Jahrg. 1 1—3 1887—89, 2 1—5 1891, 3 . . 3—12 1893—94, 4 1895 1—6.

Buenos-Aires. Museu nacional. Anales: t. . . 3 (1885—91) — 4 (1895); 4°.

„ Oficina meteorologica Arg. Anales: t. . . 8 (1890); 4°.

„ Direction gén. de statistique. Annuaire statistique de la province: Ann. 8 1888; 4°.

„ † Museu de productos Arg. Boletin mensual: año 3 31 1890.

„ F. Ameghino, Revista Argentina de historia natural: t. 1 1891.

Cambridge (Mass). Museum of comparative Zoology. 1) Memoirs: vol. . . . 8 . 2—3 (1883), 9 . 2—3 (1881—83), 10 (1883—85), . . 12 (1884) — 14 1 part 1 (1885) . . . 16 1—2 (1887), 4°; 2) Bulletin: vol. . . . 5 (1878—79) — 13 (1886—88) . . 16 (1888—1895) — 26 . 2 (1895), 27 (1895—96) 1—2 . . 5. 7, 28 (1896) . 2—3, 29 (1896), 30 1—3 (1896); 3) Annual Report: . . . 1866 . . . 1872—1895—96.

Cassel. Verein für Naturkunde. 1) Bericht: 1837. 3 1839 . . . 7 1843 — 11 1847. 13 1860—62 . . . 16—18 1866—71 — 39 1892, f. u. d. T.: Abhandlungen u. Bericht: 40 1894—95 — 41 1895—96; 2) Festschrift . . . 50j. Bestehen (1886).

„ Verein für Erdkunde. Jahresbericht (Schriften): . . 3 (1886) . . 6 1889) — 11—14 (1896).

Chapel-Hill (N.-C.) Elisha Mitchell Scientific Society. Journal: 1883—84 — 12 1895.

Charlottenburg. Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Wissenschaftliche Abhandlungen: Bd. 1 (1894); 4°.

Chemnitz. K. S. Meteorologisches Institut. 1) Jahrbuch: 1883 — 13 1895; 2) Das Klima des Königreiches Sachsen: Heft 1 (1892) — 3 (1895); 4°.

„ Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht 1 1859—64 — 13 1892—95.

Cherbourg. Société Nat. des Sciences Naturelles (et Mathématiques). 1) Mémoires: tom. . . . 7 1859 — 8 1860 . . . . 13 (1867) . 15 (1869—70) — 29 (1892—95); 2) Compte-Rendu d. l. séance extr. 30 Décbr. 1876 a l'occ. d. 25 ann. (1877); 3) Catalogue d. l. Bibliothéque. 1. part. (1870).

Chicago. Academy of Sciences. 1) Annual Address: . . . 1878; 2) Annual Report: . . . 38 1895; 3) Bulletin: vol. . 2 2 (1896).

Christiania. Videnskabs-Selskabet. 1) Forhandlinger: 1870—1892. 1894. 8°; 2) Skrifter: ... 1894; 4°.

„ Universitet. 1) Program: s. E.; 2) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne: Bd. ... 33 . . 3—5 (1893) 34 1 (1893).

„ Norsk Geografisk Selskab. Årbog: 1 1889—90 — 7 1895—96, 4°.

„ Den Norske Nordhavs Expedition 1876—1878: Hefte 1 (1880) — 23 (1896); fol.°.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. 1) Jahresbericht: ... N. F. Jahrg. . . 3 1856—57 — 39 1865—96; 2) Excursion der Section Rhätia auf die Sulzfluh im Rhätikongebirge (1895).

Colmar. Société d'Histoire Naturelle (sp. Naturhistorische Gesellschaft). Bulletin: Ann . . 16—17 1875—76 — 27—29 1886—88, f. u. d. T.: Mittheilungen (Bulletin): N F.: 1 1889—90 — 2 1891—94.

Colorado Springs (Colo.) Colorado College Scientific Society. Colorado College Studies: Ann. publ. . . . 5 (1894).

Córdoba (Arg.) Academia Nacional de Ciencias. 1) Boletin: tom. . 2 1 . 3—4 (1875—78) — 14 (1894—95), 8°; 2) Actas: tom. . 2 1 (1886). , 3 1—2. (1877—78), 4 1 . . (1883), 5 1—3. (1884—86), 6 mit Atlas (1889); fol.°

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften: Bd. . . 3 (1835) — 6 (1862), N. F. Bd. 1 (1863—66) — 9 (1896) 1. 2.

„ Westpr. Fischerei-Verein. Circular: No. 2 (1881). 4 (1883) — 8 (1886); f. u. d. T.: Mittheilungen: Bd. 1. . . . 7. 9. . 1887, 2 1888—89 — 4 1892 1—2. 4 — 7 1895 . 2—4 — 9 1897 1.

Darmstadt. Verein für Erdkunde und der grossh. Geol. Landesanstalt (fr. mittelrh. geologischer Verein). Notizblatt (Beil: Mittheilungen d. Centralstelle für die Landesstatistik): . . . III. F. Heft 1 (1862) — 13 (1874) . 15 (1876) — 18 (1879), IV. F. Heft 1 (1880) — 16 (1895).

Davenport (Jowa). Academy of Natural Sciences. Proceedings: vol. . . . 4 1882—84 — 5 1884—1889.

Dijon. Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres. Mémoires: III. Sér. tom 1 1871—73 — 10 1887, IV. Sér. tom 1 1888—89 — 4 1893—94.

Dorpat. Naturforschende Gesellschaft (sp. Naturforscher-Ges. b. d. Universität Dorpat). 1) Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands: I. Ser. (Mineralwiss., Chem., Phys., Erdbeschr.) Bd. 1 (1854—57) — 9 (?—1889), II. Ser. (Biologische Naturkunde) Bd. 1 (1853) — 11 1 (1895); 2) Sitzungsberichte: Bd. 1 1853—60 . . 13—45 2 1861—69 . . 24—46 3 . 2—6 1870—74 4 1875—77 — 11 1 1895, 8°; 3) Schriften: 1 (1884) — 9 (1896), 4°.

Dresden. Naturw. Ges. „Isis". 1) Denkschriften, Festgabe z. . . . 25 jähr. Best. (1860); 2) Sitzungs-Berichte: 1861—1866. 4—12 — 1880, f. u. d. T. Sitzungsberichte u. Abhandlungen 1881—1896 1.

„ Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde. Jahresbericht: . . . 1876—77 — 1895—96.

„ Verein für Erdkunde. 1) Jahresbericht: 1 (1865) — 25 (1896); 2) Festschrift z. Jubelfeier des 25j. Bestehens. (1888).

„ (Leopoldina s. Halle.)

Dublin. † Natural History Society. Proceedings: vol. . . . 4 1862—65.

„ † University Biological Association: vol. 1. 2—3. 1874—76.

Dürkheim. Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz. 1) Jahresbericht: . . . 33 (1875) — 43—46 (1888), f. u. d. T.: Mitteilungen: No. 1—2 1888 — 9 1895, 2) Festschrift z. 50 jähr. Stiftungsfeier (1892).

Düsseldorf. Naturwissenschaftlicher Verein. Mitteilungen: Heft 1 (1887) — 3 (1895).

Ebersbach. †† Humboldt-Verein. Festschrift z. Feier s. 25j. Bestehens (1886).

Edinburgh. Royal Society. Proceedings: vol. . . . 18 1890—91 — 20 1893—95.

„ Botanical Society. Transactions and Proceedings: vol. . . . 19 1890—93. 2—3 — 20 1893—96.

Eisleben. Verein für Geschichte und Altertümer der Grafschaft Mansfeld. Mansfelder Blätter: Jahrg. . . . 4 1890—9 1895.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahres-Bericht: Heft 1 (1851). 3 (1858) — 8 (1896).

„ †† Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahresbericht: 1 1878—79 — 2 1879—80.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. 1) Kleine Schriften: . . . 4 (1856) — 18 (1879), 8° u. 4°; 2) Festschrift i. Veranl. . . . ihres 50j. Bestehens (1864), 4°; 3) Jahresbericht: . . . 1850—80 1894—95.

Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät: Verhandlungen: Heft 1 1865—67 — 2 1867—70, Sitzungsberichte: Heft 3 1870—71 — 26 1894.

Firenze. T. Caruel, †† Nuovo Giornale Botanico Italiano: vol. . . . 4 1872 — 8 1876 . . . 12 1880 — 23 1891, 24 1892 . . 3—4, 25 1893.

„ Società Botanica Italiana. Bullettino: 1892 . . . . 5—9. 1893 1—10.

San Francisco. Californian Academy of Sciences: 1) † Bulletin: vol. 1 1884—86 2—4 2 1886—88; 2) Proceedings: II. Ser. vol. 1 1888 — 5 1895; 3) Occasional Papers: 1 (1890) — 4 (1893).

„ Geographical Society oft the Pacific. 1) †† Kosmos: vol. 1 1887. 2—3 . . „ 4°; 2) Transactions and Proceedings: vol. . 2 1 (1891).

Frankfurt a. M. † Der Zoologische Garten. Jahrg. . . . 5 1864 — 16 1875.

„ Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. Bericht: . . . 1871—72. . . 1875 —1896.

„ Physikalischer Verein. Jahresbericht: . . . 1874—75—1895—96.

„ † Verein für Geographie und Statistik. Jahresbericht: Jahrg. . . . 50 1885—86 — 53—54 1888—90.

Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein. 1) Monatliche Mitteilungen: Bd. 1 1883—84 1—2. 4. 6 . . . 2 1884—85 1 . . . 6—12. 3 1885—86 — 8 1890—91, f. u. d. T.: Helios: Bd. 9 1891—92 — 13 1895—96; 2) Societatum Litterae: Jahrg. 1887 1—10. 12 — 10 1896 1—6.

Frauenfeld. Thurgauische Naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen: Heft . . . . 5 (1882) — 12 (1896).

Freiberg i. S. Geographische Gesellschaft. s. E.

Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft. 1) Berichte über die Verhandlungen: Bd. . 2 . . 3—4 (1861—62) — 8 (1882—85), f. u. d. T.: Berichte: Bd. 1 (1886) — 9 (1894—95); 2) Festschrift z. Feier d. 50j. Jubiläums (1871); 3) Festschrift z. 56. Versammlung D. Naturf. u. Ärzte (1883).

„ Badischer Botanischer Verein. Mittheilungen: Nr. . 2—4 (1882). 6—14. 16—17 1883—84 . . 20—26 1885 . . . 31 1886 — 141 1896.

Fulda. Verein für Naturkunde. 1) Bericht: 1 1865—69 — 7 (1883); 2) Meteorolog.-phänolog. Beobachtgn. a. d. Fuldaer Gegend: 1876—1878.

St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht: 1864—65 — 1894—95.

„ Ostschw. Geogr.-Comm. Gesellschaft: 1) Jahresbericht: 1880—81 — 1881—82; 2) Bulletin: . . . 4 (1882) — 6. 8 (1883); 3) Mittheilungen: 1883 1—3, 1884 1—2 1885 1886 1—2 1887 1 1888 1 1889 1 1889—90 1890—91 1891—92 1 1895 1—3 1896 1; 4) †† Geographische Nachrichten: Jahrg. 9 1893 10 1—8 . . . 12 . 14—16.

Genève Société de Géographie. Mémoires et Bulletin: tom. 1 (1860) — 4 1864—65), f. u. d. T.: Le Globe (Mémoires et Bulletin): tom. 5 (1866) — 14 (1875). 16 (1877) — 25 (1886). 27 (1887) — 35 (1895).

Genève. Société de Physique et d' Histoire Naturelle. Compte Rendu des séances: ... 10 1893 — 13 1896.

Genova. Società Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche. Atti: vol. ... 7 (1896).

Gent. Kruidkundig Genootschap Dodonaea. Botanisch Jaarbook: Jaarg. ... 5 1893 — 7 1895.

Gera. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften. Jahresbericht: 7 1864 — 32 — 35 1889—92.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde. Bericht: .. 3 (1853) — 31 (1896).

Glasgow. Natural History Society. Proceedings and Transactions: ... N. S. vol. 1 1883—86 — 3 1888—92, f. u. d. T.: Transactions: vol. 4 1—2 1892—95.

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen: Bd. . 2 (1836—38). 3 . 2 (1842). 4 (1844—47) — 7 1 (1855). 8 (1857) — 21 (1895).

Göteborg. Föreningen till Bohuslänska Fiskeriernas Främjande. Bohuslänsk Fiskeritidskrift: 1884 – 10 1893.

Göttingen. K. Gesellschaft der Wissenschaften. Nachrichten a. d. J. ... 1891—1893, f. u. d. T.: Nachrichten 1) Math.-phys. Klasse. 1894—1895 1 . 3—4 1896; 2) Geschäftliche Mittheilungen: 1894—1896.

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mittheilungen: Heft 1 (1863) — 32 1895. Haupt-Repertorium (zu) Heft 1 — 20 (1884).

„ Verein der Ärzte in Steiermark. 1) Jahresbericht: . 2 1864—65 — 4 1866—67, f. u. d. T.: Sitzungs-Berichte: Vereinsjahr 5 1867—68 — 11 1873—74, f. u. d. T.: Mittheilungen: Vereinsjahr 12 1874—75 — 32 1895, 8° u. 4°; 2) Chronik 1863—1888 (1888).

„ †† Academischer Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht: 1 (1875) — 5 (1879).

Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. Mittheilungen: Jahrg. 1 (1869) — 28 1896.

„ Geographische Gesellschaft. Jahresbericht: 1 1882—83 — 6 1893—96 1.

Groningen. Natuurkundig Genootschap. 1) Verslag: ... 75 1875 — 79 1879. 81 1881 — 95 1895; 2) Het 75 j. Bestaan 1876 (1876).

Guatemala. Secretaria de Fomento. (Seccion de Estadistica). † Anales Estadisticos: tom 1 1882 — 2 1883; 4°.

Guben. Internationaler Entomologischer Verein. Entomologische Zeitschrift: Jahrg. ... 9 1895—96 — 10 1896—97 1—20. 23—24, 4°.

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv: Heft 1 (1847) ... 5 (1851) — 49 1895, Alphabetisches Register zu 11—30 (1879).

Halifax. Nova Scotian Institute of Science (früher: Natural Science). Proceedings and Transactions: vol. . 2 ... 4 1879—70 4 ... 4 1877—78 5 1878—82 1—2. 4 — 9 1—2 1894 - 96.

Halle. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. Bd. ... 15 1860 — 16 1861 ... 24 1864 — 33 1869. 35 1870 — 37 1871 . 39 1872 — 54 1881, f. u. d. T.: Zeitschrift für Naturwissenschaften: Bd. 55 1882 — 58 1885 1—5 . 59 1886 — 69 1896 1—2.

„ K.-K. Leopold.-Car. Deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina: Heft ... 3 1861 — 33 1897 1, 4°.

„ Die Natur. Jahrg. 1 1852 — 2 1853 ... 13 1864 ... 26 1877 .. 29 1880 30 1881 ... 35 1886 — 38 1889 . 40 1891 . 42 1893 — 45 1896, 4°.

„ Verein für Erdkunde. 1) Mittheilungen: 1877—1896; 2) Inhalts-Verzeichniss der Bibliothek — 1886.

„ Centralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland. 1) Mitteilungen: Nr. 1 1886, 2) Normalbestimmungen für die Zusammenstellung der landeskundlichen Litteratur (1886), 3) Bericht: 1883, 1884, 1887, 1889 –1893.

Hamburg. Museum Godeffroy. Journal: Heft 1 (1873), 4°.

„ Deutsche Seewarte. 1) ††Jahres-Bericht der Norddeutschen Seewarte: 1869 — 7 1874; 2) †† Mittheilungen aus der Norddeutschen Seewarte: 1 (1869) . . 4 (1872), 4°; 3) †Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte: Jahrg. . 2 1879, 4°; 4) ††Monatliche Uebersicht der Witterung für jeden Monat: Jahrg. 1 1876 — 16 1891, 4°; 5) Meteorologische Beobachtungen in Dtschld.: Jahrg. 1 1878 — 9 1886, f. u. d. T.: Ergebnisse d. Met. Beobachtgn.: Jahrg. 10 1887 — 16 1893. 18 1895, 4°; 6) Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Systeme der Deutschen Seewarte für die Lustren 1876—1880 und 1881—1885 sowie das Dezennium 1876—1885, — für das Lustrum 1886—1890, — 1891—1895, 4°; 7) Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Jahrg. . . . 9 1881 — 24 1896, 4°; 8) Katalog (1890).

„ Naturhistorisches Museum: 1) Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten: Jahrg. 1 (1884) — 13 1895, 4°; 2) Mittheilungen aus dem Naturhistorischen Museum (Beiheft z. d. Jahrb.): 11 1893 — 13 1895, 4°; 3) Voller, das Grundwasser in Hamburg (Beiheft z. d. Jahrb.): Heft 1 1880—92 — 4 1895, 4°.

„ Naturwissenschaftlicher Verein. 1) Abhandlungen aus dem Gebiet der Naturwissenschaften: Bd. 1 (1846) — 3 (1856) 4 . 2 (1860) — 4 (1866) 5 (1866—73) — 14 (1896), 4°; 2) Uebersicht der Aemter-Vertheilung u. wissenschaftlichen Thätigkeit: 1865 . . . 1871 . . 1873—74, 4°; 3) Verhandlungen: . . . N. F. 1 1875—76 — 6 1882, III. F. 1 1893 — 3 1895.

„ Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung. Verhandlungen: 1871—74 — 9 1894—95.

„ Geographische Gesellschaft. 1) Jahresbericht: 1 1873—74, f. u. d. T.: Mittheilungen: 1876—77 — Bd. 12 (1896); 2) Katalog der Bibliothek (1893).

Hanau. Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. 1) Jahresbericht: 1855—57 — 1861—63, f. u. d. T.: Bericht: 1863—67 — 1892—95; 2) Naturhistorische Abhandlungen aus dem Gebiete der Wetterau. Festgabe . . bei ihrer 50j. Jubelfeier 1858; 3) Katalog der Bibliothek (1883).

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft: 1) Jahresbericht: 1 1850—51 2 1851—52 . . . 5 1854—55 — 7 1856—57 . 9 1858—59 — 42—43 1891—93, 4° u. 8°; 2) Das Staatsbudget und das Bedürfniss für Kunst und Wissenschaft im Königr. Hannover (1866), 4°.

„ ††Gesellschaft für Mikroskopie. Jahresbericht: 1 (1880) 2 1881—82.

„ Geographische Gesellschaft. Jahresbericht: 1 1879 — 9 1889—92.

Harlem. Musée Teyler. 1) Archives: vol. 1 (1868) — 5 (1878—82), Sér. II. vol. 1 (1883) — 5 1—2 (1896), 4°; 2) Catalogue de la Bibliothèque: tom. 1 (1885) — 2 1—3 (1889), 4°; 3) Origine et but de la Fondation Teyler et de son cabinet de physique (o. J.), 4°.

„ Société Hollandaise des Sciences. Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles: tom. 1 1866 — 29 1895 1—2 . 4—5 . 30 1896 1—4.

Heidelberg. Naturhistorisch-Medicinischer Verein. 1) Verhandlungen: . . . N. F. Bd. 1 (1874—77) — 5 1—4 (1893—96); 2) Festschrift zur Feier des 500j. Bestehens der Ruperto-Carola (1886), 4°.

Helsingfors. Societas pro Fauna et Flora Fennica. 1) Notiser ur Förhandlingar: Häft 2 (1852) 3 (1857). 5 (1861) — 14 (1875), 4° u. 8°; 2) Meddelanden: Häft 1 (1876) — 21 (1895); 3) Acta: vol. 1 (1875—77) — 10 (1894) 12 (1894—95); 4) Herbarium Musei Fennici. Ed. secunda: 1 (1889) 2 (1894); 5) Botanische Sitzungsberichte (S.-A. a. Bot.-Centralbl.) Jahrg. 1 1887—88 2—4 1888—91, 6) Sällskapet för tiden från 1821—1871 (1871).

„ Finlands Geologiska Undersökning (Comm. Géol. d. l. Finlande). Kartbladet: 1 (1874) — 30—31 (1895); 2) Beskrifning till Kartbladet: 1 (1874) — 30—31 (1895); 3) Bulletin: No. 1 (1895) — 5 (1896).

Helsingfors. Sällskapet för Finlands Geografie. Fennia: 1 (1889) — 9 (1894) 11 (1894), 4°.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. 1) Mittheilungen: Jahrg. . . . 3 (1852) — 6 (1855) 7. 2 — 12 (1856) — 45 1896; 2) Der Ver. f. Naturwissenschaften nach seiner Entstehung, seiner Entwickelung und seinem Bestande (1896).

„ Verein für siebenb. Landeskunde. 1) Archiv: . . . N. F. Bd. . . . 10 (1872) — 27 1 (1896); 2) Jahresbericht: 1852—1895—96; 3) Historischer Festzug zur Feier der Einwanderung der Sachsen (1884).

„ Siebenbürgischer Karpathen-Verein. Jahrbuch: . . . 11 1891 — 16 1896 mit je 4 Heliogravuren (in Mappe, 4°).

Iglo, (fr. Kesmark, Leutschau). Ungarischer Karpathen-Verein. Jahrbuch: Jahrg. . . . 6 1879 — 22 1895.

Indianapolis. Geological Survey of Indiana. Annual Report: 1 1869, Advance Sheets from the Report: 18 (1892).

„ Department of Geology and Natural History. Annual Report: 16 1888.

Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. 1) Zeitschrift: . . . III. Folge. Heft . . . 20 (1876) — 40 (1896); 2) Führer durch das Tiroler Landes-Museum (1886).

„ Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein. Berichte: Jahrg. 1 1870 — 22 1893—96.

Jena. Geographische Gesellschaft (für Thüringen). Mitteilungen: Bd. . . . 9 1—2. (1890) 10 1891 — 15 (1897).

San José. † Museu Nacional. Anales: tom 1 (1888), 4°.

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen: Heft 1 (1864) — Bd. 11 1888—1895, 4° u. 8°.

Kazan. L'Observatoire Magnètique. Observations: Année 1895.

Kharkow. Société des Sciences Expérimentales. Travaux de la Section Médicale: . . . 1886—87 1888. Travaux de la Section Physico-Chimique.: . . . 18 1890 — 20 1892.

„ Société des Sciences Physico-Chimiques. Travaux: 1894—1895.

Kiel. Sternwarte. 1) Astronomische Nachrichten: Bd. . . . 81—82 1873. 84 1874 — 86 1875. 88 1876 — 96 1880, 4°; 2) Publication: (1) (1873) — 9 (1894), 4°.

„ Ministerial-Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. 1) Jahresbericht: Jahrg. 1 1871 — 4—6 1874—76, f. u. d. T.: Bericht: 4 1877—81 — 6 1887—91 1. 3., fol.°; 2) Ergebnisse der Beobachtungsstationen über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei: Jahrg. 1873—1893, Q.-4°; 3) Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen: N. F. Bd. 1 (1894—96) — 2 1 (1896—97), 4°.

„ Mineralogisches Institut. Mittheilungen: Bd. 1 (1888—92).

„ S.-H. Zentralverein für Obst- und Gartenbau. 1) Jahresbericht des Vereins für Gartenbau: . . . 1858—1862, 8°; 2) Monatsblatt für Gartenbau: 1861—1863 1—11. 1866—1891 1., f. u. d. T.: S.-H. Zeitschrift für Obst- und Gartenbau: 1891—1896, 4°.

„ Landwirtschaftliches Wochenblatt für Schleswig-Holstein: Jahrg. 1865 —. 36 1886. 38 1888. 43 1893, 4°.

„ Verein nördlich der Elbe zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Mittheilungen: Heft 1 1857 — 9 1868, 4° u. 8°.

„ Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften: Bd. 1 (1875) — 10 (1895).

Kiew. Société des Naturalistes. Memoires: tom. . . . 10 2 - 4 (1889—91) — 14 1 (1895).

Kjøbenhavn. K. D. Videnskabernes Selskab. 1) Oversigt over . . . Forhandlinger: . . . 1868—1896 1—5; 2) Fortegnelse over de . . . 1742—1891 udgivne Arbeider (1892).

„ Naturhistorik Forening. 1) Videnskabelige Meddelelser: . . . 1856—47 1895. 2) Festskrift i Anledning af Bestaaen fra 1833—1883 (1890).

Kjøbenhavn. K. D. Geografisk Selskab. Geografisk Tidskrift: Bd. 1 1877 1—4. 7—12 — 8 1885-86. 9 1887 .. 3—8 — 13 1895—96, 4°.

„ Botanisk Forening. 1) Botanisk Tidskrift: ... II. R. Bd. 1 (= Bd. 5) (1872). — Bd. 12 (1880—81). 14 (1885) — 20 1—3 (1895—96; 2) †† Meddelelser: Bd. 1... 3—9 (1883—86) 2 1887—91; 3) Festskrift i Anledning af dens Halvhundredaarsfest 1890.

„ Entomologisk Forening. Entomologiske Meddelelser: Bd. 1 (1887—88) — 5 (1895 —96).

„ Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i Grønland. Meddeleser om Grønland: Hefte 1 (1879) — 13 (1890) 16—19 (1896).

„ D. Biologisk Station. Beretning: 1 1890, f. u. d. T.: From the D. Biological Station: 2 1891, f. u. d. T.: Report: 3 1892 — 6 1895, 8° u. 4°.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten. 1) Jahrbuch: Heft (1) (1852) — 20 (1889) .. 23 (1895); 2) Bericht (Jahresbericht): 1880, 1881. 1883—1885 ... 1891, 8°; 3) Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen. Witterungsjahr 1883—1889 ... 1894; 4°.

Klausenburg. Siebenbürgischer Museums-Verein. 1) Abhandlungen: 1 (1887); 2) Medicinisch-Naturwissenschaftliche Mittheilungen: evf. ... 13 (1888) — 20 (1895).

Köln. † Revue der Fortschritte der Naturwissenschaften: Bd. 1 1873 — 9 1881.

Königsberg. Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft; 1) Beiträge zur Naturkunde Preussens: 1 (1868) — 7 (1890), 4°; 2) Schriften: Jahrg. ... 12 1871 — 37 1896, 4°.

„ Geographische Gesellschaft. Die landeskundliche Litteratur der Provinzen Ost- und Westpreussen: Heft 1 (1892).

Krakau. Akademie der Wissenschaften. 1) Anzeiger: ... 1889 ... 1892—1897 1; 2) Rozprawy (Sitzungsberichte und Abhandlungen): ... II. Ser. tom. ... 4 (1893) — 12 (1897); 3) Sprawozdania Komisyi Fizyograficnej (Berichte der Physiogr. Comm.): tom. ... 25 (1890 — 28 (1893) . 30 (1895); 4) Zbiór wiadomosci do Antropologii Krajowei (Berichte der Anthr. Comm.): tom. . 2 (1878) — 16 (1892); 5) Atlas Geologiczny Galicyi: .. 3 (1891) . 5 (1895), fol.; 6) Lud: Ser. ... 7 (1874) ... 15 (1882) — 23 (1890); Pokucie: tom. . 2 (1883) — 4 (1889); Masowsze: tom. 3 (1887) — 5 (1890).

Landshut. Botanischer Verein. Bericht: .. 3 1869—71 — 14 1894—95.

Lausanne. Société Vaudoise des Sciences Naturelles. 1) Bulletin: vol. ... 13 (1874—75) — 32 (1896) 120—121. 2) Index Bibliographique de la Faculté des Sciences (1896).

Leipa. Nordböhmischer Excursions-Club. Mittheilungen: Jahrg. 1 1878 — 19 1896.

Leipzig. K. S. Gesellschaft der Wissenschaften (Math.-Phys. Klasse). 1) Berichte: Bd. ... 29 1877 — 48 1896 1—6, 8°; 2) Abhandlungen: Bd. ... 17 ... 6 (1891) — 23 1—5 (1896), 4°, 3) Zur 50jähr. Jubelfeier. Reden u. Register (1896), 4°.

„ Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte: Jahrg. . 2 1875 — 19—21 1892-94.

„ Verein für Erdkunde. 1) Jahresbericht: ... 10 1870 — 11 1871, f. u. d. T.: Mittheilungen: 1872 — 1896; 2) Wissenschaftliche Veröffentlichungen: Bd. 1 (1891) — 3 1—2 (1896).

„ Museum für Völkerkunde. Bericht: 1 1873 — 22 1894.

Leutschau. Ung. Karpath.-Ver. s. Jglo.

Liège. Société Royale des Sciences. Mémoires: ... II. Sér. tom .... 7 (1878) — 18 (1895).

Linz. Verein für Naturkunde in Öst. u. d. Enns. Jahres-Bericht: 1 (1870) — 18 (1888) .. 21 (1892) — 24 (1895).

Lisboa. Sociedad de Geographia. 1) Boletin. Ser . . 2 1891 . . 3—8 . . 11—12 3 1882 — . . . . 14 1895 15 1896 . . 3—6. 2) Actas das Sessões: vol. 14 1894 15 1895; 3) Expedição Scientifica á Serra da Estrella em 1881. Seccao 1—6 (1881—83), 4°; 4) Elogio Historico . . . Antonio Augusto D'Aguiar (1887); 5) Catalogus e Indices as Publicações (1889); 6) Indices e Catalogos a Bibliotheca. Obras impressas: 1890, Annexo 1 (1893).

„ † Ministerio dos Negocios da Marinha e Ultramar. 1) Annaes da Commissão Central Permanente de Geographia: 1 (1876); 2) Diveitos de Padroado de Portugal em Africa. Memoranda. (1883).

Liverpool. Biological Society. Proceedings: vol. 1 1886—87 — 3 1888—89, f. u. d. T.: Proceedings and Transactions: vol. 4 1889—90 — 9 1894—95.

London. Royal Society. Proceedings: vol. . . . 50 1892 — 60 1896—97.

St. Louis. (Mo.) Academy of Sciences. 1) Transactions: vol. . . . 3 (1873—78) — 7 1—3 (1895), 2) Contributions to the Archäologie of Missouri by the Arch. Section. part. 1. Pottery (1880), 4°; 3) The Academy of St. Louis 1890; 4) The Total Eclipse of the Sun Jan. 1. 1889. Report of Washington University Eclipse Party. 4°.

„ Missouri Botanical Garden. Annual Report: 1890—7 (1896).

Lübeck. Geographische Gesellschaft. Mittheilungen: Heft 1 (1882) — 12 (1889), 8° und 4°, f. u. d. T.: Mittheilungen d. G. G. und des Naturhistorischen Museums: II. Reihe: Heft 1 (1889) — 10—11 (1896), 4°. 2) Magnetische Störung am 18. Mai 1892, 4°.

„ Naturhistorisches Museum. Jahresbericht: 1882 . 1884. 1886—1891, 4° und 8°.

Lund. Universitet. Års-Skrift. Afd. Math. o. Naturv. (= K. Fysiografiska Sällskapets Handlingar): tom. . . . 19 1882—83 — 31 1894—95, 4°.

„ C. F. O. Nordstedt. Botaniska Notiser: 1871—1873 1—4 . 6 — 1876 1—4 . . 6a — 1897 1.

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg. Jahreshefte: 1 1865 — 13 1893—95.

Luxembourg. L'Institut (Royal) Grand-Ducal. 1) † Publications de la Section Historique: vol. . . . . 31 1876; 2) Publications Section des Sciences Naturelles & Mathématiques (bis 1869: Société des Sciences Naturelles): tom. . 2 (1854) — 24 (1896); 3) Observations Météorologiques: vol. (1) (1867) — 5 1884—88.

„ Société de Botanique d. Gr.-D. d. Luxembourg. Recueil des Mémoires et des Travaux: No. 1 1874 — 12 1887—89.

„ „Fauna" Verein Luxemburger Naturfreunde. Mittheilungen aus den Vereinssitzungen: Jahrg. 1 1891 2 1892 1—3 . 5 — 5 1895.

Madison. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters. Transactions: vol. . 2 1873—74 — 10 1894—95.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. 1) Sitzungsberichte: 1870, f. u. d. T.: Jahresbericht: 1 1871 — 13—15 1882—84; 2) Abhandlungen: Heft 1 (1869) — 7 (1876), vereinigt u. d. T.: 3) Jahresbericht und Abhandlungen: 1885—1894—96; 4) Festschrift z. F. d. 25j. Stiftungstag. (1894).

Manchester. Literary and Philosophical Society. 1) Memoirs: . . III. Ser. vol. 1 (1862) — 10 (1887); 2) Proceedings: vol. . . 3 1862—64 — 26 1886—87. vereinigt u. d. T.: 3) Memoirs and Proceedings: IV. Ser. vol. 1 (1888) — 7 1892—93 8 1893—94 1—3. 9 1894. 2—6 10 1895—96 41 1896 1—2.; 4) Catalogue of the Books in the Library (1875); 5) Complete List of Members & Officers 1781—1896 (1896).

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften. 1) Sitzungsberichte: Jahrg. . . . 1866. Juni — Dezember — 1895; 2) Schriften: Bd. . . . 11 (nebst Suppl. in 4°) — 12 1 (1886) — 5 (1892) . 7 (1897.

Marseille. Faculté des Sciences. Annales: tom. . 2 1 (1893) . . 4 . . . 4 (1894); 4°.

Meriden (Conn.) Scientific Association. 1) Proceedings and Transactions: vol. . . . 4 1889—90 . . 7 1894—95; 2) Annual Addres: 1892—1893.

Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht: . . 3 1880 — 18 1895—96.

„ Société d'Histoire Naturelle. Bulletin: cah. . . . 18 (1893).

México. Sociedad de Géografia y Estadistica . Boletin: . . . III. Epoca tom. 1 1873 1—2 . . . 8—9 2 . . . 5—7 (1875) 3 (1876) 4 . . . 4—5 (1879) . . . 5 1880 6 1882—87, IV. Epoca tom. 1 1—4 (1888) . . . 2 1—10 (1890—93).

Middelburg. Zeuwsch Genootschap der Wetenschappen. 1) Archief: Deel 3—4 (Sonderdrucke) 5 (1883) — 7 (1891—1894; 2) Verslag: 1874—79—1885—93; 3) Catalogus der Bibliotheek. 2. druk. Stuk 1 (1882) — 2 (1883); 4) Zelandia Illustrata: Deel 1 1—4 (1866—76) . . . 2 1 (1878) . . . Vervolg (1885); 5) F. Nagtglas, Levensberichten van Zeeuwen: Deel 1 (1888—93); 6) In Memoriam Mr. M. F. Lantsheer 1819—1877. 7) In Memoriam Dr. A. A. Fokker 1810—1878.

Milwaukee. Public Museum. Annual Report: . . 3 1884—85 . . 7 1888—89 — 13 1894—95.

„ Natural History Society of Wisconsin (fr. Naturhistorischer Verein). 1) Jahres-Bericht: . . . 1878—79 — 1881—1882 . . , f. u. d. T.: Proceedings: 1884—85 — 1887 —88; 2) Occasional Papers: vol. 1 (1889).

Minneapolis. Geological and Natural History Survey of Minnesota. 1) Annual Report: 1 1872. . 4 1875 5 1876 . 7 1878 — 21 1892; 2) Bulletin: Nr. 1 (1889) 2 (1887) — 8 (1893). 10 (1894); 3) Final Report: vol. . 2 (1888) 3 1 (1895), 4°. 4) Report of the State Zoologist: 1 (1892).

„ Minnesota Academy of Natural Sciences. 1) Bulletin: vol. . . 3 1 (1889) 2 (1891); 2) Occasional Papers: vol. 1 1 (1894); 4°.

Modena. Società dei Naturalisti. Annuario: . . . II. Ser. Anno . . . 13 (1879) — 15 (1882), Indice Generale dell Annuario. Anno 1—15 (1882), f. u. d. T. Atti: 1) Memorie: III. Ser. vol. 1 (1883) — 5 (1886). 7 (1888). 2., 2) Rendiconti delle Adunanze: III. Ser. vol. 1 (1883) — 3 (1886) pg. 1—48, vereinigt u. d. T.: Atti. III. Ser. vol. 9 1890 10 . 2 (1892) — 13 1 (1894).

Montreal. Geological Survey (fr. Geol. and Nat. Hist. Society) of Canada. J. Macoun, Catalogue of Canadian Plants: part. 1 (1883) — 6 (1892).

Moscou. Société Imp. des Naturalistes. 1) Bulletin: tom. . . . 41 1868 . . 3—4 42 1869 . . 3. 43 1870 44 1871 1 . . . . 46 1873 . 2—4 . 48 1874 — 62 1886, N. S. tom. 1 1887 — 10 1896 1—2. Table Générale et Systematique du Bulletin 1829—1881 (1882); 2) Meteorologische Beobachtungen: 1883 . 1885 . 2 1886 . 3 — 1888 1889 . — 1890, Q.-4°.

München. K. B. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte (Math.-phys. Classe) Bd. . . . 5 1875 — 26 1896 1—4, Inhaltsverzeichnis 1871—1885.

„ Geographische Gesellschaft. 1) Jahresbericht: Heft . . . 4 1875 — 14 1890—91 . 16 1894—95; 2) Festschrift z. F. ihres 25 j. Bestehens (1894).

„ Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. Sitzungsberichte: Bd. 1 1885 — 11 1895 1.

„ Bayerische Botanische Gesellschaft. Berichte: 1891 — Bd. 4 1896, 4°.

Münster. Westfälischer Provinzial-Verein für Kunst und Wissenschaft. Jahres-Bericht: 1 (1873). 3 1874 — 24 1895—96.

Nantes. Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de La France. Bulletin: tom. . . . 3 1893 — 6 1896 1.

Napoli. Società Africana d'Italia. Bollettino: anno 1 1882 . . 3—6 . . . 10 1891 1—10 . . 11 1892 — 13 1894.

Neisse. Philomathie. Bericht: . . . 15 1865—67 16 1867—69. 18 1872—74 — 23 1884—86.

Neuchatel. Société des Scienses Naturelles: tom .... 4 1856—58 — 15 1884—86. 17 1888—89 — 20 1891—92.

New Haven. Connecticut Academy of Arts and Sciences. Transactions: vol. .... 9 1892—95

Newport. Orleans County Society of Natural Sciences. Archives of Sciences and Transactions: vol. 1 1870—74.

New-York. † State of New-York. Annual Report of Public Instruction: 17 (1871); Annual Report of the Insurance Department: ... 12 (1871); Transactions of the Agricultural Society: 1871; Annual Message of the Governor: 1871, 1872; Annual Report of the American Institute of the City of N-Y.: 1869—70.

„ Lyceum of Natural History (sp. Academy of Sciences). 1) Annals: vol ... 10 .... 12—14 1873—74 11 1—8 (1874—76) ... 2) Proceedings: ... II. Ser. No. (1) 1873 — 4 (1874) ...

„ Academy of Sciences (fr. Lyc. of Nat. Hist.) 1 Annals: vol. ... 3 ... 9—12 1885—86 — 9 1—3 1896; 2) Transactions vol. ... 3 1883—84 — 11 1891—92 1—5 ... 12 1892—93 — 14 1894—95; 3) Memoir: 1 (1895), 4°.

„ Zoological Garden. 1) Journal of Comparative Medicine and Veterinary Archives. vol. ... 9 1888 — 12 1891 1—6. 8—12 13 1893 1—3; 3) Report of the Central Park Menagerie: 1888 1889.

„ American Geographical Society. 1) Journal (Bulletin): vol. .. 3 1872 . 5 1874 — 28 1896 1—3; 2) Address of the Annual Meeting 1874; 3) Memorial Bulletin Dr. David Livingstone (1874).

„ American Museum of Natural History. Bulletin; vol. ... 7 1895 8 1896.

Nijmegen. Nederlandsch Botanisch Vereeniging. 1) Nederlandsch Kruidkundig Archief: ... II. Ser. Deel 1 (1871) — 6 (1892—95), III. Ser. Deel. 1 1 (1896), Naamlijst I en II. Ser. (1896), 2) Prodromus Florae Batavae. vol. II 1. ed. II (1893).

Nordhausen. Aus der Heimat. Jahrg. 1 1885—86 — 1896, fol.°.

Nürnberg. Germanisches Nationalmuseum. 1) Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit: ... N. F. Bd. ... 20 1873 — 29 1882, f. u. d. T.: Anzeiger: Bd. 1 1884—1886 — 1896, 4°; 2) Mittheilungen: Bd. 1 1884—86 — 1896, 4°; 3) Kataloge: 1884—1896.

„ Naturhistorische Gesellschaft. 1) Abhandlungen: Bd. 1 (1858) — 10 1—4 (1893—96); 2) Festschrift XVIII Kongr. d. D. Anthrop. Gesellsch. (1887).

Odessa. Société des Naturalistes. 1) Mémoires: tom .. 2 . 2—3 (1873—74) — 20 1 (1895), 2) Mémoires de la Section Mathematique: tom .... 17 (1895).

Offenbach. Verein für Naturkunde. 1) Bericht: . 2 1860—61 — 33—36 1891—95; 2) Denkschrift zur Saecularfeier der Senckenberg-Stiftung 1863, 4°.

Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht: 1 1870—71 — 10 1893—94.

Padova. Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali. 1) Atti: vol. 1 1872 — 12 1 . 1890; II. Ser. vol. 1 1892—94 2 1895—96; 2) Bullettino: tom. 1 1879—81 — 4 1887—90 5 . 2—4 1892—94 6 1—2 1895—96.

Paris. Bulletin du Canal Interocéanique: Année: . 2 ... 36—48 1880—81 3 49—54 . 56—62 1881—82; 4°.

„ 1) Feuille des Jeunes Naturalistes: Année: ... 11 1880—81 — 22 1891—92 253—258 .. 264 — 24 1893—94 277—281 . 283—288 — 27 1896—97 313 . 315—317., 4°; 2) Catalogue de la Bibliothèque: fasc. 1 (1887) — 15 (1892), 4°.

Passau. Naturhistorischer Verein. Bericht: . 2 1858 . 4 1860 — 16 1890—95.

S. Paulo. Commissão Geographica e Geologica de Estado de S. Paulo. Boletim: 1 (1889) — 7 (1890).

Perugia. Accademia Medico-Chirurgica. Atti e Rendiconti: vol. . 2 1890 1—2 . . — 8 1896 1—2.

St. Petersburg. Hortus Petropolitanus. Acta: tom. 1 (1871—72) — 14 1895 1 . 15 1896 1.

„ Societas Entomologica Rossica. Horae: tom. . . . 15 1879 — 30 1895—96.

„ Académie Imp. des Sciences. Bulletin: . . . V. Sér. vol. 1 1894 — 5 1—2 (1896), 4°.

Philadelphia. American Philosophical Society. 1) Transactions: . . N. S. vol. 1 (1818) — 18 (1893—95), 4°; 2) Proceedings: vol. . . . 15 1876 — 35 1896 150—152, (vol. 22 3: Early Proceedings: 1744—1838); Subject Register of the Transactions and Proceedings (1889); 3) Proceedings of the Centennial Anniversary of the Society 1880; 4) Report of the Committee app. by the Society to assist the Commission on Amended Ortografy (1889).

„ Academy of Natural Sciences. Proceedings: . . . 1876—1896 1.

„ Wagner Free Institute of Science. Transactions: vol. 1 (1887) — 3 (1890), 4°.

„ Geographical Club. Bulletin: vol. 1 1893—95 — 2 1 1896.

Posen. Naturwissenschaftlicher Verein der Provinz Posen. Zeitschrift der Botanischen Abtheilung: Heft 1—2 (1894).

Prag. K. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. (Math.-nat. Classe.) 1) Abhandlungen: . . . VI. F. Bd. . . . 8 (1875) — 12 (1885), VII. F. Bd. 1 (1885—86) — 4 (1892), 4°; 2) Sitzungsberichte: . . . 1876—1895; 3) Jahresbericht: . . . 1876—1895, Generalregister zu den Schriften 1784—1884; 4) Bericht über die Mathematischen und Naturwissenschaftlichen Publikationen während ihres 100jähr. Bestandes; 5) Geschichte d. K. B. Ges. d. Wiss.

„ Naturwissenschaftlich-med. Verein „Lotos". 1) Lotos: Jahrg. . . 3 (1853) — Bd. 43 (1895); 2) Abhandlungen: Bd. 1 1 (1896), 4°.

„ Lese- und Redehalle der Deutschen Studenten. Bericht: 1885—86 — 1895.

Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde. 1) Verhandlungen: Jahrg. . . . 4 1859 — 5 1860—61, f. u. d. T.: Correspondenzblatt: Jahrg. 1 1862 — 2 1863, f. u. d. T.: Verhandlungen: Jahrg. 8 1864—65 — 9 1866, N. F. Heft 1 1869—70 — 8 1892—93; 2) Catalog der Bibliothek (1871).

Regensburg. K. Bayer. Botanische Gesellschaft: 1) Denkschriften: Bd. . . . 6 (1890), 4°; 2) †Flora: Jahrg. 62 1879 — 71 1888; 3) Katalog der Bibliothek (1895—97).

„ Naturwissenschaftlicher Verein (Zoologisch-Mineralogischer Verein). 1) Abhandlungen: Heft . . . 8 (1860) — 11 (1878); 2) Correspondenz-Blatt: Jahrg. . . . 21 (1867) — 40 (1887); 3) Bericht: 1 1886—87 — 5 1894—95.

Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mittheilungen: Jahrg. . . . 4 (1873) . . . 11 (1879) — 27 (1896).

Rendsburg. Haide-Cultur-Verein für Schleswig-Holstein: Jahresbericht: 1 1872, f. u. d. T.: Vereinsblatt: Jahrg. 1 1873—74 — 22 1894.

Riga. Naturforscher-Verein. 1) Arbeiten: Bd. 1 (1848) . . ., N. F. Heft . 2 (1867) — 7 (1891); 2) Correspondenz-Blatt: Jahrg.: . 2 1845—47 3 1849 . 5 1851—52 — 39 (1896); 3) Festschrift in Anlass s. 50j. Bestehens 1895.

Rio de Janeiro. Museu Nacional. Archives: vol. 1 (1876) — 8 (1892), 4°.

„ Secção da Sociedade do Geographia de Lisboa. Revista Mensal: tom. . 2 (1883).

Rochester. (N.-Y.) Academy of Science. Proceedings: vol. 1 1889—91 — 3 1 1894—95.

Roma. R. Comitato Geologica d'Italia. Bollettino: Anno 1 1870 — 24 1893.

„ Societa Geografica Italiana: 1) Memorie: vol. 1 (1878) 2 1—2 1880; 2) III. Congresso Geografico Internazionale a Venezia 1881. vol. 1—2. Roma (1882—84); 3) Statistica della Emigrazione Italiano all Estero (1882); 4) Bollettino: fasc. . . . 4—5 1870, vol. 6 1871 7 1872 . . 11 1874 . . 3—12 — 17 1880 1—7 . 9—12 — 28 1891 29 1892 . 2 . . . 33 1896 . . . 4 34 1897 1—4; 5) Discorso: 1867, 1868, 1869, 1871.

Roma. Rassegna delle Scienze Geologiche in Italia: Anno 1 1891 2 1892 1—3.
„ Specola Vaticana. Pubblicazioni: 1 (1891) . 3 (1893) 4 (1894), 4°.
Rudolstadt. Meteorologische Gesellschaft. 1) Bericht über die 10 j. Thätigkeit (1887); 2) Vereinsjahr: 1887—1892 . 1894.
San Salvador. Observatorio Astronómico y Meteorológico: 1895, 4°.
Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mittheilungen: Vereinsjahr ... 32 1892 — 36 1890.
Santiago. Deutscher Wissenschaftlicher Verein. Verhandlungen: Bd. 1 1885—88 2 1889—91 3 . 3—4 1896.
Schaffhausen. Historisch-Antiquarischer Verein und Kunstverein. 1) Beiträge zur vaterländischen Geschichte: Heft 1 (1863) — 6 (1894) . 8 (1896); 2) Neujahrsblatt: .. 1890—1893 . 1896 1897, 4°; 3) Katalog der Sammlungen: 1 (1887).
Shanghai. China Branch of the Royal Asiatic Society. Journal: ... N. S. vol. ... 26 1891—92.
Sion. Société Valaissanne des Sciences Naturelles. Bulletins de Travaux: fasc. ... 7—8 1877—78 — 21—22 1892—93.
Sondershausen. Botanischer Verein für Thüringen „Irmischia". 1) Korrespondenzblatt: Jahrg. ... 3 1883 — 6 1886 1—8; 2) Abhandlungen: Heft 1—2 (1882) — 3 1—43.
Stavanger. Museum. Aarsberetning: 1890—1895.
Stettin. Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde. 1) Baltische Studien: Jahrg. .. 3 (1835—36) — 12 1 (1846) .. 13 (1847) — 20 (1864) 21 . 2 (1866) 22 (1868) .. 25 (1875) — 46 (1896); 2) Monatsblätter: 1887—1889; 3) Baudenkmäler: Stralsund: 1 (1881) — 3 (1888), Köslin . 1 (1889—92), 2 1 (1894).
„ Verein für Erdkunde. Jahresbericht: 1883—85 — 1888—1889.
Stockholm. K. Sv. Vetenskaps-Akademien. Öfversigt af Förhandlingar: Årg. ... 31 1874 — 52 1895.
„ Entomologiska Föreningen. Entomologisk Tidskrift: Årg. 1 1880 — 17 1896.
„ Geologiska Föreningen. Förhandlingar: Bd. 1 (1872—74) — 19 1897 1—3.
„ Sveriges Geologiska Undersögelse. Afhandlingar och Uppsatser: Nr. ... 93 (1888) — 159 (1896), 8° u. 4°.
„ Sv. Sällskapet för Antropologie och Geografi . Ymer: Årg. ... 12 1892 . 2—4 14 1894 — 17 1897 1.
Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte: Jahrg. ... 17 (1861) — 52 (1896).
„ Deutscher Lehrerverein für Naturkunde. Aus der Heimat: Jahrg. 1 1888—89 — 9 1896.
„ Württembergischer Verein für Handelsgeographie. Jahresbericht: 1—2 1882—84 — 5—6 1886—88 . 9—10 1890—91 — 13—14 1894—95.
„ K. Württ. Statistisches Landesamt. 1) Württembergische Jahrbücher für Statisik und Landeskunde: Jahrg. ... 1880—1895, 4°; 2) Deutsches Meteorologisches Jahrbuch: Jahrg. ... 1887—1894, 4°; 3) Begleitworte zur Geognostischen Karte von Württemberg: Bl. 1—8 . 10—35 . 37—55 (1863—96), 4°; 4) Geognostische Karte von Württemberg 1:50000 . 1—8 . 10—35 . 37—55 (1863—96), in Mappe.
„ †† Das Ausland: Jahrg.: ... 61 1888 — 64 1891, 4°.
„ †† Humboldt: Jahrg. 1 1882 — 3 1884 ... 5—12 .. 6 1887 7 1888, 4°.
Sydney. Department of Mines and Agriculture. 1) Records of the Geological Survey of N.-S.-Wales: vol. 1 1889 1 . 3 . 2 1890—92 — 5 1—2 1896—97; 2) Memoirs: a) Palaeontologie. No. 1 (1888) — 5 (1891—92) . 7 (1890) 8 (1890—91, b) Geology . No. 1 (1887) ... 5 (1894), 4°; 3) Annual Report: 1892, 4°.
Tacubaya. (Mexico). Observatorio Astronómico Nacional. 1) Annuario: Añó ... 11 1891 — 17 1897; 2) Boletin: tom 1 1890—96, 4°.
Temesvar. Südungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Naturwissenschaftliche Hefte: Bd. 9 1885 — 19 1895 1—3 . 20 1896.

Throndhjem. K. Norsk Videnskabers Selskab. Skrifter: ... 1879—1895.

Tokio. Imperial University of Japan. 1) † Memoirs of the Litterature College. No. 1 (1882), 4°; 2) Mittheilungen aus der Medizinischen Facultät: Bd. 1 (1887—92) — 3 1—2 (1894—95), 4°.

„ Deutsche Gesellschaft für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. Mittheilungen: Bd. .. 3 . 22—24 .. 27—30 (1880—84) — 6 51—57 (1893—96), 4°.

Topeka. Kansas Academy of Science. Transactions: vol. ... 7 1879—80 — 14 1893—94.

Torino. † Cosmos: vol. 1 1873 — 4 1877 1—4, 4°.

„ Museo di Zoologia ed Anatomia Comparata. Bollettino: vol. 7 112—126 (1892).

Toronto. Canadian Institute. 1) Proceedings: ... III. Ser. vol. ... 6 1 1888 7 . 2 1890; 2) Annual Archæological Report: 1891; 3) Annual Report: ... 4 1890 — 91 5 1891—92 . 7 1893—94; 4) Transactions: vol. 1 1889—90 — 4 1894—95, 4°.

Trier. Gesellschaft für nützliche Forschungen. Jahresbericht: 1869—71 ... 1882—1893, 4°.

Trieste. Societa Adriatica di Scienze Naturali. Bollettino: vol. ... 3 (1877) — 15 (1893).

„ Museo Civico di Storia Naturale. Atti: vol. ... 7 (1884) — 9 (1895).

Tromsø. Museum. 1) Aarshefter. 1 (1878) — 17 (1895); 2) Aarsberetning: 1879 1880 . 1882—1893.

Tufts College (Mass). Tufts College Studies: No. 1 (1894) — 4 (1895).

Upsala. Societas Scientiarum. Nova Acta: ... III. Serie: vol. ... 10 (1879) — 16 (1893). Catalogue Methodique des Acta et Nova Acta 1744—1889; 4°.

„ Universitet: 1) Årsskrift (Math. o. Naturv.) 1890 1—2, 2) Inbjudningsskriftar till ... 300-ärsminnet af Upsala Möte (1893), 3) (Dissertationen: s. E.);

„ Geological Institution. Bulletin: vol. 1 1892—93 — 2 1894—95, 4°.

Utrecht. Prov.-Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. 1) Aanteekeningen: ... 1876—1895, Registers 1845—1878; 2) Verslag: ... 1876—1895.

Venezia. † Notarisia Commentarium Phycologicum: Anno 1 1886 1—2.

Washington. Smithsonian Institution. 1) Annual Report: 1853—1894; 2) Miscellaneous Collections: No. 74 . 133 (1862) 134 (1861) . 136 (1862) 140 156 167 (1863) 171 (1864) vol. 6 (1867) 7 (1867) Nr. 194 (1869) 301 (1877) 469 (1882); 5) Results of Meteorological Observations: vol. 1 (1861) 2 1 (1864), 4°.

„ U. S. National Museum. 1) Annual Report (s. Smithsonian Institution); 2) Bulletin: Nos. .. 33 (1889) — 46 (1893) . 48 (1895) 49 (1897); 3) Proceedings: vol. 10 188 — 18 1895.

„ War Department. Surgeon General's Office. Circular. No. 1 (1868) — 4 (1870) . 6 (1865), 4°.

„ Department of Agriculture. 1) Report of the Secretary: ... 1893); 2) North American Fauna: No. 1 (1889) — 5 (1891) . 7 (1893) 8 (1895) . 10 (1895) — 12 (1895); 3) Bulletin: 1 (1889) . 3 (1893) .. 6 (1895) . 8 (1896).

„ U. S. Commission of Fish and Fisheries. 1) Report of the Commissioner: ... 15 1887 — 18 1891—92; 2) Bulletin: ... 11 1891 — 15 1895, 4°.

„ Department of the Interior:

U. S. Geological (and Geographical) Survey of the Territories. 1) Annual Report: 1—3 1867—69 — 11 1877, 8°; 2) Report: vol. 1 1 (1873) 2 (1875) .. 5 (1873) — 7 (1878) . 9 (1876) — 11 (1877), 4°; 3) Bulletin: vol. 1 1—2 (1874) u. Separatabdrücke; 4) Miscellaneous Publications: No. 1 2. ed (1875) — 5 (1875) . 7 (1877) — 10 (1878).

U. S. Geological Survey. 1) Annual Report: 1 (1880) — 16 1894—95 17 1895—96 3, 4°; 2) Monographs: vol. 1 (1890) — 24 (1894), 4°; 3) †† Mineral Resources of the U. States: (1882) — 1893 (Forts. in Annual Report), 4) Bulletin: Nr. 1 (1883) — 86 (1892) ... 90 (1892) — 126 (1895) . 128 (1895) 129 (1895 . 131 (1895) — 134 (1896).

Washington. Department of the Interior:
Bureau of Education. 1) Report of the Commissioner: ... 1884—85 — 1889—90 ... 1893—94 1894—95; 2) Circular of Information: 1885 . 1887 1—3. 1888 .. 3—7. 1889 1—3. 1890 1—3. 1891 . 2 . 4 ... 8—9.
Board of Indian Commissioners. Annual Report: . 2 1870.
„ Biological Society. Proceedings: vol. 1 1880—82 — 7 pg. 1—172 1892.
Weimar. Thüringischer Botanischer Verein. Mittheilungen: ... N. F. Heft 1 (1891) — 10 (1897).
Wernigerode (fr. Blankenburg). Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes. 1) Berichte: 1840—41 — 1848—49 . 1851 — 1861—62, 4°; 2) Statuten (1858), 4°; 3) Schriften: Bd. 1 1886 — 11 1896.
Wien. K. K. Geologische Reichs-Anstalt. 1) Jahrbuch: Jahrg. 1 1850 — 3 1852 . 5 1854 — 19 1869 . 21 1871 — 46 1896 1—2, General-Register: 1—10, 11—20, . 31—40, 4°; 2) Verhandlungen: 1867—1897 1—5, 4°; 3) Katalog der Bibliothek des K. K. Hof-Mineralien-Cabinetes (1851), 4°; 4) Catalog der Ausstellungsgegenstände Wien 1873.
„ K. K. Naturhistorisches Hofmuseum. Annalen: Bd. 1 1886 — 11 1896, 4°.
„ Anthropologische Gesellschaft. Mittheilungen: Bd. . 2 (1872) — 24 1894 1—5 . 25 1895 — 27 1897 1, 4°.
„ K. K. Militär-Geographisches Institut. 1) Astronomisch-Geodätische Arbeiten: Bd. ... 5 (1895) 6 (1895). . 8 1896) 9 (1896), 4°; 2) Mittheilungen: Jahrg. 1 1881 — 2 1882 . 4 1884 — 15 1895.
„ Wissenschaftlicher Club. 1) Monatsblätter: Jahrg. . 2 1881 — 5 1884 .. 8 1887 .. 11 1890 — 17 1896 1—8, 4°; 2) Jahresbericht: Vereinsjahr: 17 1892—93 — 20 1895—96.
„ Section für Naturkunde des Österr. Tour.-Club. Mittheilungen: Jahrg. 1 1889 — 8 1896, 4°.
„ Ornithologischer Verein „Die Schwalbe". Mittheilungen: Jahrg. .... 16 1892 — 18 1894 1—2 ... 6—12 — 20 1896 1—3, 4°.
„ K.-K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft. Verhandlungen: Bd. ... 11 1862 .. 14 1865 .. 17 1868 — 46 1896, Register 1856—60.
„ Verein zur Verbreitung Naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Schriften (a. u. d. T.: Populäre Vorträge aus allen Gebieten der Naturwissenschaft): Bd. . 2 1861—62 — 12 1871—72 .... 17 1876—77 — 21 1880—81 . 23 1882—83 — 36 1895—96.
„ †† Naturwissensch. Verein an der K. K. Technischen Hochschule. Bericht: 1 (1877) — 5 (1882).
„ Verein der Geographen an der Universität. Jahresbericht: . 2 (1876) — f. u. d. T.: Bericht: Vereinsjahr .... 9 1883—85 — 16 1889—90 . 18 1891—92 19—21 1892—95.
„ Entomologischer Verein. Jahresbericht: 1890 — 7 1896.
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher: ... 11 (1856) — 49 (1896).
Würzburg. Physikalisch-Medizinische Gesellschaft. 1) Verhandlungen: ... N. F. Bd. ... 10 (1877) — 19 (1886); 2) Sitzungsberichte: Jahrg. 1891—1896 1—11 ..
Zagreb. Societas Historico-Naturalis Croatica. † Glasnik: God. 1 (1886).
Zerbst. Naturwissenschaftlicher Verein. Bericht: 1862—75 — 1887—92.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft. 1) Vierteljahrschrift: Jahrg. ... 21 (1876) — 41 (1896), Festschrift 1746—1896; 2) Neujahrsblatt: ... 94 1892 — 99 1897, 4°.
„ Physikalische Gesellschaft. Jahresbericht: . 2 1888 — 5 1891 . 7 1893—94 8 1895.
„ Internationaler Entomologenverein. Societas Entomologica: Jahrg. .. 3 1888—89 — 10 1895—96 1—15 . 17—24 — 12 1—3 1897, 4°.
Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht: . 1871—1895.

Das Verzeichniss der Einzelschriften folgt im nächsten Heft.

Kassenbericht.

1893.

Einnahme.

Kassenbestand von 1892 lt. Schriften X, 1	ℳ	394,13
Beiträge von Mitgliedern: Abth. I	„	552,—
„ „ „ „ II	„	320,—
„ „ „ des Lesezirkels	„	78,—
Für verkaufte Schriften	„	21,25
	ℳ	1365,38

Ausgabe.

A. Allgemeines.

Gehälter	ℳ	40,—
Druck der Schriften	„	797,—
Verschiedene Drucksachen	„	93,50
Kopialien, Kleine Ausgaben, Porti	„	161,79

B. Bibliothek.

Miethe	ℳ	160,—
Feuerversicherung	„	7,80
Buchbinder	„	303,63
Zeitschriften	„	29,40
Inventar	„	137,—
Auslagen des Bibliothekars	„	163,35
	ℳ	1893,57

Einnahme	ℳ	1365,38
Ausgabe	„	1893,57
Defizit	ℳ	528,19

1894.

Einnahme.

Beiträge von Mitgliedern	ℳ	577,—
Für verkaufte Schriften	„	26,—
Zuschuss der Provinz	„	1000,—
	ℳ	1603,—

Ausgabe.

A. Allgemeines.

Gehälter	ℳ	10,—
Verschiedene Drucksachen	„	27,80
Kopialien, Porti	„	29,04

B. Bibliothek.

Miethe	ℳ	160,—
Feuerversicherung	„	7,80
Buchbinder	„	118,70
Zeitschriften	„	26,40
Auslagen des Bibliothekars	„	106,17
	ℳ	485,91

Einnahme	ℳ	1603,—
Ausgabe	„	485,91
	ℳ	1117,09
Defizit von 1893	„	528,19
Kassenbestand	ℳ	588,90

1895.

Einnahme.

Beiträge von Mitgliedern Abth. I	ℳ	600,—
„ „ „ „ II 1894/95	„	444,—
„ „ „ Restanten	„	35,80
Für verkaufte Hefte	„	3,—
Kassenbestand von 1894	„	588,90
	ℳ	1671,70

Ausgabe.

A. Allgemeines.

Gehälter	ℳ	20,—
Druck der Schriften	„	1086,30
Verschiedene Drucksachen	„	18,50
Kopialien, Porti	„	78,78
zu übertragen	ℳ	1203,58

B. Bibliothek.

	übertragen	ℳ 1203,58
Miethe		„ 160,—
Feuerversicherung		„ 7,80
Buchbinder		„ 113,70
Auslagen des Bibliothekars		„ 251,70
		ℳ 1736,78

Einnahme	ℳ 1671,70
Ausgabe	„ 1736,78
Defizit	ℳ 65,08

1896.

Einnahme.

Beiträge von hiesigen Mitgliedern, 115 à 6 ℳ	ℳ 690,—
„ „ auswärtigen Mitgliedern, 109 à 2 ℳ	„ 218,—
„ „ Restanten	„ 52,—
Zuschuss von der Provinz	„ 1000,—
	ℳ 1960,—

Ausgabe.

A. Allgemeines.

Gehalt	ℳ 24,—
Druck der Schriften	„ 493,60
Kopialien, Porti	„ 74,63
Miethe Reichshallen für die Versammlung 1894 96	„ 100,—

B. Bibliothek.

Feuerversicherung	ℳ 7,80
Buchbinder	„ 1,25
Inventar	„ 228,30
Reinigen der Bibliothek	„ 21,24
Auslagen des Bibliothekars	„ 173,37
	ℳ 1124,19

Einnahme	ℳ 1960,—
Ausgabe	„ 1124,19
	ℳ 835,81
Defizit von 1895	„ 65,08
Kassenbestand	ℳ 770,73

Der naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein beklagt den Tod

seines Ehrenmitgliedes

Baron Ferdinand von Müller

gest. in Melbourne am 9. October 1896

und seiner Mitglieder

Geheimer Regierungsrath und Direktor der Sternwarte zu Kiel,

Professor Dr. A. Krüger

gest. in Kiel am 21. April 1896,

Consul P. Lorentzen

gest. in Eckernförde am 19. Mai 1896,

Geheimer Regierungsrath,

Professor Dr. G. D. E. Weyer

gest. in Kiel am 22. December 1896,

Telegrapheninspektor a. D. und Optiker

L. Steger

gest. in Kiel am 23. Mai 1897.

Verzeichniss

der

neu eingetretenen Mitglieder.

(Vgl. oben S. 13—16.)

Kieler Mitglieder.

Deussen, P., Dr., Professor.
Reche, Dr. med., Ohrenarzt.
Riehl, A., Dr., Professor, Hofrath.
Fülscher, Geh. Ober-Baurath.
Meves, Dr., Privatdocent.
Holle, E. Fabrikbesitzer.
Hinkelmann, Oberfischmeister.
Kaltschmidt, Torpedomaschinist.
Kolbe, Kaufmann.
Mörsberger, Postrath.
Dörschlag, Landrichter.
Schultz, Rentier, früher ausw. Mitglied in Itzehoe.

Auswärtige Mitglieder.

Schück, A., Kapitän, Hamburg.
Heinsen, N., Dr. med., Flensburg.
Petersen, H., Realschullehrer, Sonderburg.

Orts-Veränderungen.

Cords, W., Dr., Professor, von Culm nach Glückstadt.
Strenge, Ingen., von Burg nach Wangeroog bei Carolinensiel.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Sitzungsberichte September bis November 1896 . . . . . 49—64
J. Lehmann und H. Haas: Das mineralogische Museum. — K. Brandt: Notorhyctes Typhlops. — H. Haas: Das geologische Profil des Kaiser Wilhelm-Kanals. — Hinkelmann: Die Verbreitung grösserer Thiere im Kanal. — L. Weber: Der gegenwärtige Stand des Flugproblemes. — Derselbe: Registrirapparate für Stromgeschwindigkeit und Stromrichtung. — Besichtigung der Ausstellung. — E. Lamp: Der Sternschnuppenschwarm der Leoniden.
Sitzungsberichte December 1896 bis Februar 1897 . . . . . 65—80
Antarktische Forschung. — L. Weber: Ueber die Mistpoeffers. — Müller: Blitzschläge. — G. D. E. Weyer †. — George Karsten: Ueber die Fortpflanzungsweise der Diatomeen. — Apstein: Ueber das Vorkommen junger Goldbutt in der Ostsee. — A. Schück: Magnetische Beobachtungen an der Kieler Föhrde und Eckernförder Bucht, mit einer Tafel. — E. Stolley: Ueber triassische Diluvialgeschiebe in Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten. — H. Ebert: Leuchterscheinungen in elektrischen Hochfrequenzfeldern.
Sitzungsberichte März 1897 . . . . . 81—86
Müller: Ueber die in Schleswig-Holstein vorkommenden Juragеschiebe. — Fack: Ueber das Zahngestell der Cyprinoiden. — Schröter: Beobachtungen aus dem Thierleben. — Groth: Schmetterling. — Schück: Mistpoeffers.
Abhandlungen.
Justus J. H. Schmidt: Neues aus der Flora Holsteins . . . . . 87—97
P. Hennings: Beitrag zur Pilzflora von Friedrichsruhe . . . . . 99—107
E. Stolley: Die silurische Algenfacies und ihre Verbreitung im skandinavisch-baltischen Silurgebiet . . . . . 109—131
E. Stolley: Einige neue Sedimentärgeschiebe aus Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten . . . . . 133—148
A. Schück: Magnetische Beobachtungen an der Kieler Föhrde und Eckernförder Bucht, übertragen auf 1895,5 . . . . . 149—156
P. Knuth: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein . . . 157—185
L. Weber: Die Temperaturschwankungen in Kiel . . . . . 187—194
Vereinsangelegenheiten: Bibliothekverzeichniss. — Kassenbericht. — Personalien 195—216

Verlag von **Heinrich Eckardt** in Kiel.

Brandt, K., Haeckel's Ansichten über die Plankton-Expedition. 1891. Gr. 8°. 16 S. Geh. 40 Pfg.

Buchwald, G. v., Die Meermaid von Amrum. Eine geheimnisvolle Geschichte. 1896. 8°. 244 S. Brosch. 2 ℳ 40 Pfg., eleg. geb. 3 ℳ

Buttel, P., Dr., Seminarl., Raumlehre für die Volksschule, Mittelschule und Fortbildungsschule. 4. Aufl., 1892. 8°. VIII und 130 S. Mit 143 Figuren in Holzschnitt. Geb. 1 ℳ 20 Pfg.

Geertz, Fr., Dr. phil., weil. Generalmajor, Historische Karte der Schleswig-Holsteinischen Westküste. Erstes, südliches Blatt. Maassstab 1 : 120,000. Grösse in der Bildfläche 75 cm breit und 65 cm hoch, 1886. Politisch coloriert. 9 ℳ Physisch-topographisch coloriert 9 ℳ 50 Pfg. Zweites, nördliches Blatt. Maassstab 1 : 120,000. Grösse in der Bildfläche: 55 cm breit, 77 cm hoch, 1888 Preis wie beim ersten Blatt.

Jahn, H. B., Karte von Kiel und Umgegend. Neue wohlfeile Aufl. 1895. 80 Pfg.

Jahn, H. B., Karte vom Nord-Ostsee-Kanal. 5. Aufl. 1895. Geh. 1 ℳ

Provinzialhandbuch für Schleswig-Holstein. Herausgegeben mit amtlicher Unterstützung des Königl. Ober-Präsidiums und der Königl. Regierung. 6. Jahrg. 1897. Geb. 15 ℳ

Schlichting, M., weil. Oberlehrer an der Realschule in Kiel, Chemische Versuche einfachster Art, ein erster Kursus in der Chemie für höhere Schulen und zum Selbstunterricht, ausführbar ohne besondere Vorkenntnisse und mit möglichst wenigen Hilfsmitteln. 9. Aufl. mit einem organischen Teil nach den neueren chemischen Ansichten bearbeitet von **A. Wilke**, Direktor des Real-Progymnasiums in Gandersheim. 1891. 8. Mit 19 Abbildungen in Holzschnitt. VIII u. 315 S. Geh. 2 ℳ 60 Pfg.

Statistik der Kirchlichen und Unterrichts-Verwaltung in der Provinz Schleswig-Holstein im Jahre 1897. 1897. 108 S. Geh. 1 ℳ 50 Pf.

Traeger, Eugen, Dr., Im Banne der Nordsee. 2. Aufl. Mit einer Titelzeichnung von **J. Alberts**. 1897. 68 S. kl. 8°. Brosch. 1 ℳ

Waitz, Georg, Kurzgefasste Schleswig-Holsteinische Landesgeschichte. 1864. Gr. 8. VII u. 203 S. Geh. 1 ℳ

Weber, Leonh., Prof. Dr., Ueber das Galileische Prinzip. 1891. Gr. 8°. Brosch. 2 ℳ

Wilke, A., Direktor, Leitfaden für den Unterricht in Chemie und Mineralogie an höheren Lehranstalten. 1893. 8°. Geb. 1 ℳ 20 Pf.

Demnächst erscheint:

Alt-Kiel in Wort und Bild.

Von **Heinrich Eckardt.**

15 reich illustrierte Lieferungen in kl. 4°, à 1 ℳ, je ca. 2—3 Bogen umfassend.

Hochinteressant für jeden Kieler und für Jeden, der in Kiel weilte und gelebt hat.

Heinrich Eckardt.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

Band XI. Zweites Heft.
Mit 15 Figuren im Text und 8 Tafeln.

Preis 6 Mark.

Kiel.
In Kommission bei H. Eckardt.
1898.

Inhalt

von Heft 2. Band XI.

Seite

Sitzungsberichte Mai 1897 bis Februar 1898 . . . . . 217—248
Rodewald: Quellungsvorgänge. — L. Weber: Mistpoeffers. — J. Reinke: Anpassungsformen. — Apstein: Schleppnetzversuche. — Knuth: Kleistogame Blüthen des Sonnenthau. — Apstein: Hering in der Schlei. — Hinkelmann: Heringsfang. — A. P. Lorenzen: Das Bodenrelief Schleswig-Holsteins in seinen Beziehungen zu älteren Formationen. — L. Weber: Bericht über die Naturforscherversammlung in Braunschweig. — Ebert: Telegraphie und Telephonie ohne Drähte. — B. Fischer: Krankheitserregende Bakterien. — Harzer: Eigenbewegung der Fixsterne. — K. Brandt: Ueber den gegenwärtigen Stand der Aalfrage. — Fr. Dahl: Ueber die Bildung der Koralleninseln. — R. Apt: Ueber die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Nickeltetrakarbonyls. — P. Knuth: Wie locken die Blumen die Insekten an sich.

Vereinsangelegenheiten: Verzeichniss der neu eingetretenen Mitglieder 248

Abhandlungen.

Otto Jaap: Zur Moosflora der Insel Sylt . . . . . 249—252

P. Knuth: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1897 . . . . . 252—259

Otto Jaap: Zur Pilzflora der Insel Sylt . . . . . 260—266

Sitzungsberichte März 1898 . . . . . 267—279
Geschäftliches. — Justus Schmidt: Neue Erscheinungen über die heimathliche Flora. — P. Knuth: Ueber das zuckerführende Gewebe in den Blüthen von Galanthus nivalis und Leucojum vernum. — L. Weber: Mittheilung über einen die Mistpoeffers betreffenden Versuch. — H. Lohmann: Die San José-Schildlaus und ihre Verwandten.

Vereinsangelegenheiten: An die Botaniker Schleswig-Holsteins . . . 280

Abhandlungen.

Chr. Jensen: Beiträge zur Photometrie des Himmels . . . . 281—346

H. Lohmann: Das Gehäuse der Appendicularien, sein Bau, seine Funktion und seine Entstehung . . . . . 347—407

Vereinsangelegenheiten: Kassenbericht. — Verzeichniss der neu eingetretenen Mitglieder 408

Zur gefälligen Kenntnissnahme.

Die 4 ersten Bogen dieses Heftes (Bogen 15—18) sind sofort nach Drucklegung den Herren Mitgliedern einzeln übersandt. Siehe hierzu die redaktionelle Notiz S. 1.

Schriften
des
Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 15/16. Seite 217—248. Band XI Heft 2. 1898.
(Erste Lieferung von Heft 2.)

Vorstand: Geh. R.-R. Dr. G. Karsten, Vors. Amtsgerichtsrath Müller, stellvertr. Vors.
Prof. Dr. L. Weber, 1. Schriftführer. Oberlehrer Dr. Langemann, 2. Schriftführer.
Lehrer A. P. Lorenzen, Bibliothekar. Rentier Ferd. Kähler, Schatzmeister.

Sitzungsberichte

Mai 1897 bis Februar 1898.

Inhalt: Rodewald: Quellungsvorgänge. — L. Weber: Mistpoeffers. — J. Reinke: Anpassungsformen. — Apstein: Schleppnetzversuche. — Knuth: Kleistogame Blüthen des Sonnenthau. — Apstein: Hering in der Schlei. — Hinkelmann: Heringsfang. — A. P. Lorenzen: Das Bodenrelief Schleswig-Holsteins in seinen Beziehungen zu älteren Formationen. — L. Weber: Bericht über die Naturforscherversammlung in Braunschweig. — Ebert: Telegraphie und Telephone ohne Drähte. — B. Fischer: Krankheitserregende Bakterien. — Harzer: Eigenbewegung der Fixsterne. — K. Brandt: Ueber den gegenwärtigen Stand der Aalfrage. — Fr. Dahl: Ueber die Bildung der Koralleninseln. — R. Apt: Ueber die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Nickeltetrakarbonyls. — P. Knuth: Wie locken die Blumen die Insekten an sich.

Sitzung am 17. Mai 1897.

Unterer Saal der Reichshallen. Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller**.

Professor Dr. Rodewald sprach hierauf über Quellungs-Vorgänge [1]). Derselbe hat im Laufe des vorigen Winters zusammen mit dem Assistenten am landwirthschaftlichen Institute Herrn Kattein eine Reihe sehr mühsamer Messungen über das Quellen der Stärke, speziell der Weizenstärke angestellt. Die Stärke nimmt bei der Quellung ca. 41,5 Prozent Wasser auf. Hierbei vermehrt sich ihr Volumen um nicht ganz denselben Betrag, so dass während des Quellungs-Vorganges eine Kontraktion eintritt, welche den thermodynamischen Gesetzen entsprechend mit einer Erwärmung verbunden sein muss. Diese bei gröberem Versuch auch schon direkt mit der Hand wahrnehmbare Wärme-Entwickelung ist nun zum Gegenstand einer äusserst subtilen Messung gemacht worden. Als Messapparat wurde ein in ungewöhnlich

[1]) Eine ausführlichere Darstellung ist in der Zeitschrift für physikalische Chemie 24, 2 1897 gegeben.

grossen Dimensionen ausgeführtes Bunsen'sches Eiskalorimeter verwandt, dem noch eine Reihe von kleineren, sehr sinnreichen Nebeneinrichtungen gegeben war zur Beseitigung aller möglichen Fehlerquellen. Die genauere Einrichtung der Versuche wurde vom Vortragenden an der Hand seiner Apparate erläutert und einige Kunstgriffe in der Behandlung derselben wurden gezeigt. Von der sehr grossen Akkuratesse, mit der die einzelnen Theile zusammengesetzt werden mussten, insbesondere von der vorzüglichen Dichtung der eingeschlossenen Glastheile, welche dem Vortragenden durch besonders hierfür aufgefundene Hülfsmittel gelungen war, gaben mehrere Versuche ein lehrreiches Bild. Nicht weniger schwierig ist eine zweite Reihe von Versuchen gewesen, bei denen es sich darum handelte, die gleichzeitigen Volumänderungen der Stärke zu messen. Hierzu war eine pyknometrische Methode unter Benutzung von Petroleumäther angewandt. Lediglich der höchsten Sorgfalt der Messungen ist es nun auch zu verdanken gewesen, dass die aus den Versuchen sich ergebende Beziehung zwischen den Volumänderungen und den Wärmeentwickelungen im besten Einklang mit der Theorie befunden wurde. Kurventafeln, in welche die Ergebnisse eingetragen waren, liessen diese Uebereinstimmung auf das Beste erkennen.

Mehrere Anfragen, welche theils in der Sitzung, theils nach derselben an den Vortragenden gerichtet wurden, fanden ihre eingehende Beantwortung durch weitere Demonstrationen.

Hierauf wurde noch von Professor L. Weber mitgetheilt, dass ihm in Folge seines Vortrages über die sog. Mistpoeffers vom 14. Dezember 1896 und der daran geschlossenen Aufforderung mehrere Berichte über diese merkwürdige Naturerscheinung zugegangen seien. Nachdem nunmehr in weiteren Kreisen die Aufmerksamkeit auf die Mistpoeffers gelenkt ist, hat auch die deutsche Seewarte diese Frage in Angriff genommen und dadurch bekundet, dass sie ebenso wie der Vortragende bereit ist, in den zahlreichen Berichten über die Mistpoeffers trotz der so leicht möglichen subjektiven Täuschungen dennoch nach einer bisher unerklärten Naturerscheinung zu suchen.

Sitzung am 17. Juli 1897.

Vorsitzender: Professor **Weber**.

Es wird beschlossen, dem Vorstande die Festsetzung des Ortes und des Programmes der diesjährigen Generalversammlung zu überlassen.

Darauf nahm Professor Reinke das Wort zu einem Vortrage über Anpassungsformen. Davon ausgehend, dass wir das Wort „Anpassung“ im gebräuchlichen Sinne Darwin verdanken, weist der

Vortragende auf die wissenschaftlichen Strömungen für und wider Darwin hin, ohne jedoch näher auf die Gründe Darwin's zur Stütze seiner Theorie einzugehen. Darauf geht derselbe besonders auf das ernährungsphysiologische Gebiet ein, indem er einleitend feststellt, wie im Gegensatz zu den mit Bewegung begabten Thieren, bei denen die zur Nahrungsaufnahme bestimmten Organe vorwiegend nach innen entwickelt und zusammengedrängt sind, bei den Pflanzen, die der Bewegung nicht fähig sind, im Allgemeinen eine starke Oberflächenentwickelung der entsprechenden Organe in die Erscheinung tritt. Absehend von den der Nahrungsaufnahme dienenden Wurzelgebilden, verweilt der Vortragende des längeren bei den hauptsächlich zur Assimilation des in der umgebenden Luft vorkommenden Kohlendioxyds bestimmten Blättern. Höchst instruktiv sind nun die auf Anpassung an die äusseren Lebensbedingungen hinweisenden Fälle, wo die eigentlichen Blätter auf ein Minimum der Oberfläche beschränkt sind, oder wo gar der Stengel selbst vollständig die Assimilation übernimmt. Es wird sich hier in den meisten Fällen jedenfalls nachweisen lassen, dass das Vorhandensein einer grösseren Oberfläche durch die dadurch bedingte zu starke Verdunstung von Wasser den betreffenden Pflanzen schädlich sein müsste. So entwickelt der binsenförmige Ginster der Mittelmeerländer wohl im Frühjahre Blätter, diese aber fallen bei zunehmender Hitze ab. Bei manchen Pflanzen, bei denen die Stengel der Assimilation dienen, gewinnen letztere wieder etwas an Oberfläche dadurch, dass sie platt gedrückt sind. Durch vertikale Stellung sind manche Assimilationsorgane vor zu starkem Austrocknen durch die Sonnenstrahlung geschützt. Eine ganz besonders an ein heisses, trockenes Klima angepasste Pflanzengruppe ist diejenige der Cakteen. Nicht allein ist im Allgemeinen die Oberfläche der assimilirenden Organe — man denke an die kugelförmigen Gestalten — auf ein Minimum reduzirt, sondern es schützt auch noch eine schleimhaltige Flüssigkeit das Zellgewebe gegen zu starke Verdunstung. Besonders in die Augen springend ist die Anpassung, wenn innerhalb einer und derselben Pflanzengruppe die verschiedensten Anpassungsformen vorhanden sind. So sind beispielsweise die Euphorbiaceen vorwiegend wie gewöhnliche Blattpflanzen gestaltet — so die einheimischen Wolfsmilcharten —, wogegen in heissen Ländern Formen vorkommen, die durchaus den Cacteen ähnlich sind.

Zum Schluss kam der Vortragende auf die in etwa fünfhundert Arten über die südliche Hemisphäre verbreitete Gruppe der Acazien. Hier kommen neben den typischen uns wohl bekannten Formen in grosser Menge phyllodine Acazien vor, das heisst solche, bei denen keine Blätter vorhanden sind, und wo die etwas verbreiterten Blatt-

stiele die Assimilation übernehmen. Einen solchen Fall stellt die auf Australien vorkommende Acacia longifolia dar. Die Acacia heterophylla — die auch in einem lebenden Exemplar gezeigt werden konnte — weist neben den Blättern der phyllodinen Form auch die gewöhnlichen gefiederten auf. Ein besonderer Fingerzeig, der von grossem pflanzengeographischen Interesse ist, wird uns dadurch gegeben, dass sämmtliche Acazien-Arten, wenn sie auch hernach besondere Blattformen entwickeln, als Keimpflanzen die gewöhnlichen gefiederten Blätter zeigen.

An den durch zahlreiche seltene Pflanzen erläuterten Vortrag schloss sich eine lebhafte Diskussion, in welcher der Vortragende noch Gelegenheit nahm, über die geographische Verbreitung der Acazien zu sprechen und seinen Zweifeln an der Allgemeingültigkeit des sogenannten biogenetischen Grundgesetzes Ausdruck zu geben.

Generalversammlung am 26. September 1897 in Schleswig.

Das Programm für die Generalversammlung war zwischen dem Vorstande des Vereins und einem in Schleswig gebildeten Comité, an dessen Spitze der dortige Oberlehrer Dr. Steen stand, vereinbart worden. Demgemäss begaben sich die Kieler Mitglieder mit dem 8 Uhr Zuge nach Lindaunis an der Schlei. Die mit Einrechnung mehrerer Damen einige 30 Personen starke Gesellschaft wurde daselbst von einem besonders gechartertem Dampfer erwartet, an Bord dessen die Schleswiger Mitglieder mit einer grösseren Anzahl von Gästen versammelt waren. Während der nun folgenden selbst bei etwas trübem Wetter noch sehr anmuthigen Schleifahrt wurden von Herrn Dr. Apstein die Methoden der Schleppnetz- und Plankton-Fischerei vorgeführt, wie sie in Kiel unter der Führung Hensen's zu hoher technischer Ausbildung gelangt sind. Zunächst wurden Versuche mit der Dretsche und dem feinen Oberflächennetz angestellt. Da der Dampfer sich in der Fahrrinne halten musste, so konnte ersteres Geräth nur in der Mudregion verwendet werden, die sich recht arm an Thieren erwies. Am zahlreichsten fand sich eine Schnecke Hydrobia, seltener Cardium, (die Herzmuschel) Tellina, dazu kamen noch vereinzelt Nereis und Mysis. Schliesslich war noch die Dipteren-Larve Chironomus vorhanden. Im Plankton waren in grosser Zahl kleine Ruderkrebse (Copepoden), spärlich Pflanzen wie die Wasserblüthe Clathrocystis und Anabaena.

Der Dampfer landete dann zu halbstündiger Rast in Louisenlund, wo die Sehenswürdigkeiten des malerisch an der Schlei gelegenen Schlossparkes auf gemeinsamem Spaziergange unter Führung von Oberlehrer Dr. Steen in Augenschein genommen wurden. Um $12^1/_2$ Uhr wurde Schleswig erreicht. Hier wurde zunächst unter Führung von

Redakteur Leonhard dem Dom und seinen vielen Sehenswürdigkeiten und Kunstschätzen ein Besuch abgestattet.

Die eigentliche Versammlung fand um 1 Uhr in der freundlichst von dem Direktor zur Verfügung gestellten Aula des Gymnasiums statt. Reichlich 150 Personen füllten den Saal.

Da sowohl der Vorsitzende des Vereins als auch dessen Stellvertreter am Erscheinen verhindert waren, eröffnete Professor L. Weber die Sitzung. Derselbe begrüsste die anwesenden Mitglieder und Gäste und wandte sich insbesondere an den Vertreter des Oberpräsidenten, Assessor Pfeffer sowie an den Landrath von Fidler, indem er beiden Herren den Dank aussprach für das durch ihre Anwesenheit kundgegebene Interesse der Behörden an den Bestrebungen des Vereins. Zur Zeit der Begründung des Vereins sei es keine leichte Aufgabe gewesen das Interesse weiterer Kreise und noch weniger der Behörden für die Naturwissenschaften wachzurufen. Aber auch jetzt noch bedürfe es fortgesetzter Anregung um auch die ihrem Berufe nach den Naturwissenschaften ferner stehenden Freunde derselben zu thätiger Mithülfe heranzuziehen. Hierzu sollten vornehmlich die alljährlich an wechselnden Orten stattfindenden Generalversammlungen dienen. Den Bemühungen des Oberlehrer Dr. Steen um die diesmalige zahlreich besuchte Versammlung gebühre daher ein besonderer Dank.

Die Reihe der nunmehr beginnenden Vorträge eröffnete Professor Dr. P. Knuth. Derselbe sprach über die kleistogamen Blüthen des Sonnenthau.

Bei Drosera rotundifolia findet man (bei Kiel) höchst selten offene Blüthen; meist bemerkt man an einem Blüthenstande nur Knospen, knospenartige Blüthen und ausgebildete Früchte. Am besten eignen sich zur Untersuchung der kleistogamen Blüthen die jüngsten Knospen von $1^1/_2$—2 mm Länge. Hier lassen sich sowohl die ziemlich derben, grünen Kelchblätter als auch die sehr zarten, weissen Kronblätter leicht ablösen, und man sieht dann den Fruchtknoten mit 3 oder 5 kurzen, gebogenen Griffeln, welche an der Spitze in Form kleiner Anschwellungen die Narben tragen. Die Staubblätter liegen dem Fruchtknoten dicht an und sind so lang, dass die blassen, zweifächerigen Antheren sich etwa in $^3/_4$ seiner Höhe befinden.

An weiter entwickelten Blüthen ist die Erkenntniss der Verhältnisse dadurch erheblich erschwert, dass die Pollenkörner ihre Schläuche ausgetrieben und diese sich in Form feiner weisser Fäden so fest nicht nur mit den Narben, sondern auch mit den Kronblättern vereinigt haben, dass beim Versuche, die Blüthenhüllen loszulösen die Antheren aus ihrer Lage gerissen werden.

Haben die Blüthen eine Länge von 3 mm erreicht, so sind sie bereits befruchtet, und es beginnen die weissen, mit den nun schon vertrockneten Antheren durch die Pollenschläuche verbundenen Kronblätter durch den heranwachsenden Fruchtknoten zwischen den bis dahin fest geschlossenen Spitzen der Kelchblätter hindurchzuwachsen. Diese so in Form eines weisslichen Spitzchens von aussen sichtbar werdenden bisher vom Kelche eingeschlossenen Blüthentheile vertrocknen alsbald zu einem bräunlichen Pünktchen an der Spitze des sich immer mehr verlängernden und die Samen reifenden Fruchtknotens, welcher von dem von unten her nachwachsenden Kelche bis zuletzt umgeben bleibt. —

Diese kleistogame Art der Befruchtung in der stets geschlossen bleibenden Blüthe ist offenbar die allersicherste und vortheilhafteste. Wenn die Selbstbefruchtung auf die Dauer die Art erhalten könnte, so würden ohne Zweifel die meisten Blüthen, wenn nicht alle, kleistogam sein. Da solche aber nur in der Minderzahl vorkommen, die offenen Blüten aber die ungeheure Mehrzahl bilden und in ihnen allen Fremdbestäubung möglich ist, so sind die kleistogamen Blüthen offenbar nur ein Nothbehelf, und ihr Vorkommen ist daher ein klarer, wenn auch indirekter Beweis für das Knight-Darwin-Müller'sche Gesetz.

Die Erklärung für das vorwiegende Auftreten kleistogamer Blüthen beim Sonnenthau dürfte in dem Umstande zu suchen sein, dass die anfliegenden kleinen Insekten, welche die Kreuzbefruchtung vermitteln könnten, von den glänzenden Tröpfchen der zahlreichen auf den Blättern sitzenden Drüsenhaare in so hohem Grade angelockt werden, dass sie auf letztere fliegen, erstere aber unbeachtet lassen. Es sind daher offene Blüthen für den Sonnentau nutzlos, und daher haben sich hier kleistogame ausgebildet.

Kleistogame Blüthe von Drosera rotundifolia nach Entfernung von Kelch und Blumenkrone vor Austreibung der Pollenschläuche. Vergr. 12 : 1. (Nach der Natur).

Hierauf sprach Dr. Apstein über den Hering in der Schlei.

Vornehmlich von März bis Mai zieht der Frühjahrshering in die Schlei ein, um dort zu laichen. Nach der 21jährigen Statistik der Kommission werden dort pro Jahr 3 Millionen Heringe gefangen. Der Fang des Herbstherings, der im Oktober November erscheint, ist gegen den des Frühjahrsherings ganz verschwindend. Die laichreifen Heringe, deren Eizahl im Mittel auf 44500 (21000—95000) festgestellt wurde,

sammeln sich bei Lindaunis bis nach Schleswig. Die Eier werden frei in das Wasser abgelegt und sinken sofort zu Boden, wo sie an den Wasserpflanzen ankleben. Nach 10—11 Tagen entschlüpft die Larve dem Ei, und nimmt, nachdem am 3. Tage der Dotter aufgezehrt ist, am 5. Tage Nahrung durch den Mund auf, die in kleinen, in grosser Zahl im Schleiwasser sich findenden Krebschen besteht. Nach 5 Monaten, also ungefähr im September, ist der Fisch bis zu ca. 70 mm herangewachsen, im April des nächsten Jahres ist der Fisch 1 Jahr alt und hat eine Grösse von 138 mm erreicht. Da laichreife Heringe in der Schlei schon von 160—200 mm Länge gefunden werden, so ist es wohl sicher, dass der Hering am Ende seines 2. Lebensjahres laichreif ist, denn es bedarf nur einer Längenzunahme von 22—62 mm in dem 2. Jahre, um die angegebene Grösse zu erreichen.

Im Anschlusse hieran machte Oberfischmeister Hinkelmann die folgende Mittheilung über die Heringsfischerei in der Schlei:

Die Schwankungen im Ertrage der Heringsfischerei in der Schlei liegen zumeist in den Witterungsverhältnissen begründet. Bei heftigen Stürmen aus westlicher Richtung und starken Niederschlägen ist der Heringsfang am lohnendsten, während er bei Ost-Winden und trockenem Wetter nur selten befriedigende Erträge zu liefern pflegt. Ausser den Witterungsverhältnissen fallen beim Heringsfange die Strömungsverhältnisse ins Gewicht. Bei ausgehendem, fallenden Strom ist der Fang am ergiebigsten, bei eingehendem, steigenden Strom wird wenig gefangen.

In der oberen Schlei wird der Heringsfang mit Waden, Schleppen und Stellnetzen, in der unteren Schlei mit Waden, Stellnetzen, Bundgarnen und Zäunen betrieben. Die Hauptwadenzüge der Schleswiger Fischer liegen bei Missunde, Ulsnis, Lindaunis und Sieseby. Die Wadenzüge der Fischereitreibenden der unteren Schlei bei Loitmark und Rabelsund. — Die grössten Erträge liefern die Waden, die geringsten die Heringszäune. Die Fischerei mit den Zäunen hat sich allmählich überlebt. — Von den in der Dankwerthschen Chronik aufgeführten Zäunen in der Schlei sind nur noch wenige vorhanden und es steht zu erwarten, dass diese Fischerei bald von der Bildfläche ganz verschwinden wird. — Ein besonderes Interesse beansprucht der Heringsfang mit der Angel, das s. g. „Heringshauen", eine Fischerei, bei der die Heringe an der blanken Angel ohne Köder gefangen werden. Früher wurde diese Fischerei von alten Seeleuten in Kappeln und Arnis betrieben, jetzt liegt der Fang zumeist in den Händen der Kinder, die sich, wie es vom Vater auf den Sohn überkommen, durch das Heringshauen den Konfirmationsanzug zu verdienen suchen. Im gün-

stigsten Falle werden mit der Angel 3—4 Wall Heringe pro Tag und pro Mann gefangen.

Die Heringe kommen zur Laichzeit in unermesslichen Scharen in die Schlei. Oft machen die Heringszüge vor der Kappler Pontonbrücke Halt. Sie fürchten sich vor dem Schatten der Brücke und passiren dieselbe oft erst bei eintretender Dunkelheit. — Dieselbe Beobachtung macht man bei der Eisenbahnbrücke bei Lindaunis, wo die Heringe sich in dichten Massen zusammen drängen, um die Enge erst nach Sonnenuntergang zu passiren.

Die meisten Heringe werden von den Schleswiger Fischern bei Missunde, Lindaunis und Sieseby gefangen. Der bei weitem grösste Theil des Fanges wandert in die Räuchereien nach Kiel, Ellerbeck und Eckernförde. Von den an der unteren Schlei gefangenen Heringen werden viele in Kappeln geräuchert. Eine Spezialität bilden die Kappeler „Kernerheringe." Die Hauptrolle an der unteren Schlei spielt der von einer Aktiengesellschaft beitriebene Heringsfang mit der Wade. — Die Fischer von Maasholm betreiben den Heringsfang mit Bundgarnen und Stellnetzen. Diese letztere Fischerei hat sich in den letzten Jahren bedeutend gehoben. Das Hauptgebiet der Netzfischer bildet die Maasholmer Breite, auch die Fangplätze vor Schleimünde werden viel befischt. Die Maasholmer Fischer sind ausserordentlich rührig. Keiner derselben gönnt sich während der Heringsfangzeit einen Sonntag.

Die bei Nachtzeiten vor Schleimünde betriebene Netzfischerei ist bei stürmischem Wetter und umspringenden Winden oft sehr gefährlich. Die kleinen Boote und Kähne sind nur mit 1 Mann bemannt. Eine gegenseitige Unterstützung, wie bei anderer Fischerei, ist bei der Netzfischerei ausgeschlossen. Jeder, der fischt, ist auf seine eigene Kraft angewiesen. Beim wüthendsten Sturm, der Alles zu zerstören droht, verlässt der Fischer seine Scholle, um dem Meer die Beute abzuringen. Man muss die Stürme, die über die Fischerflotte hinwegbrausen, auf See mit erlebt haben, um den Muth und die Ausdauer dieser Leute recht zu würdigen. Umringt von Gefahren mancherlei Art, ganze Nächte durchnässt bis auf die Haut, liegen sie oft beim schwersten Sturm vor Schleimünde, um die Avantgarde der in die Schlei aufsteigenden Heringsschwärme in Empfang zu nehmen. Meistens wird der Heringsfang im März, in den seltensten Fällen im Februar unternommen. In volkswirthschaftlicher Beziehung hat der Heringsfang eine eminente Bedeutung.

In der unteren Schlei wurden mit der Kappler Wade, den Bundgarnen und Zäunen auf der kurzen Strecke von Kappeln bis nach Schleimünde an Heringen gefangen:

1887	29,124	Wall	
1888	24,371	„	
1889	26,235	„	
1890	16,322	„	
1891	16,059	„	zusammen in den
1892	29,322	„	letzten 11 Jahren
1893	24,504	„	246,490 Wall Heringe.
1894	22,598	„	
1895	22,496	„	
1896	15,475	„	
1897	19,984	„	

Die Hauptfangzeit fällt in den April und Mai. Im Juni pflegt der Fang abzunehmen. Die letzten in die Schlei aufsteigenden Heringe sind die s. g. „Maiheringe." Sie sind durchschnittlich kleiner und fetter, als die meisten übrigen Heringe.

Beim ersten Gewitter, welches über die Schlei hinweg zieht, treten die grossen, abgelaichten Heringe den Rückzug in die Ostsee an, um ewigen Gesetzen folgend, im nächsten Jahre in der Schlei im Hochzeitskleide wieder zu erscheinen.

Als dritter Referent behandelte Lehrer A. P. Lorenzen-Kiel das Thema: „Das Bodenrelief Schleswig-Holsteins in seinen Beziehungen zu älteren Formationen." Der bis in's Detail gehende Vortrag brachte etwa Folgendes: Es ist wohl kein Zufall, dass gerade auf den exponirten Punkten unserer Provinz, auf Helgoland und Sylt, das anstehende Geistein zu Tage tritt, und vielleicht giebt uns dieser Umstand einen Wink dafür, dass durch die Höhenunterschiede des unterdiluvialen Gebirgsstockes die Höhenschichten des Diluviums, also das Bodenrelief unseres Landes, bedingt werden. Das Felseneiland Helgoland ist gleichalterig mit dem anstehenden Gestein bei Segeberg (Gips), bei Lieth und Schobüll (rother Thon). Das Rothe Kliff auf Sylt ist miocän. Um den im vorletzten Satze ausgesprochenen Gedanken auf das ganze Land anzuwenden, dazu bedarf es genauer und leicht lesbarer Karten; unser jetziges Kartenmaterial löst in letzterer Hinsicht seine Aufgabe durchaus ungenügend. Für derartige Untersuchungen besonders geeignet ist die Mitte unserer Provinz, eine Ebene, bestehend aus Bildungen des älteren und jüngeren Diluviums; viel schwieriger gestalten sich die Untersuchungen auf den verworrenen Terrainverhältnissen des östlichen Hügellandes. Das Plateau von Hohenwestedt (zwischen Neumünster und Heide) ist als Einheit aufzufassen, insofern am Rande der Ebene zahlreiche Punkte älteren Gesteins auftreten; so im Osten die Kreide bei Lägerdorf, im Westen das von

Petroleum durchtränkte Kreidelager genannt die „Hölle“ bei Lieth in der Nähe von Heide, und in neuester Zeit hat man das Vorkommen der senonischen Kreide für die nördliche Abdachung nachgewiesen. Die Höhenunterschiede sind sehr beträchtlich. Die Ebene um Lägerdorf erhebt sich um 0,6 Meter, die eigentliche Höhe bei Lägerdorf (das Kreidelager) 22 Meter. Bei der Heide finden wir eine Niederung von 3,8 Meter, die einzelnen Höhen erheben sich jedoch bis zu 22 Metern; bei Pahlhude misst die Niederung 9 Meter, einzelne Spitzen des Kreidelagers erreichen eine Höhe von 22 bis 38 Meter. Ganz ähnliche Verhältnisse wurden vom Referenten für die Gegenden bei Wohlde, (wo bereits vor einigen Jahren das Vorkommen des Glimmerthons konstatirt wurde) Schobüll, Lügumkloster und an verschiedenen Gegenden des Kreises Hadersleben nachgewiesen, ferner an einzelnen Punkten des Ostens (Hüttenerberge, Bungsberg, Segeberger Kalkberg) und damit der Nachweis geliefert, dass die Höhenverhältnisse in Schleswig-Holstein in erster Linie durch die Beschaffenheit des hügeligen Untergrundes bedingt seien. Letzteres hat auch eine praktische Bedeutung für die Landwirthschaft, insofern durch das richtige Verhältniss zwischen Glimmersand und Glimmerthon die Fruchtbarkeit des Landes bedingt wird. Das Vorkommen beider Erdarten ist aber durch die Beschaffenheit des geologischen Untergrundes bedingt. An den Vortrag schloss sich eine kurze Auseinandersetzung zwischen Gymnasiallehrer a. D. Fack und dem Referenten. Jener bestritt das Vorkommen von Gypsgeschiebe bei Segeberg, worauf Referent bemerkte, dass ihm mehrere Mittheilungen über dass häufigere Vorkommen von Gypsgeschiebe vorlägen. Dennoch hielt Gymnasiallehrer Fack seine Vermuthung, dass diese Stücke einfach verschleppt seien, aufrecht.

Schliesslich nahm Professor L. Weber das Wort um einige Mittheilungen über die soeben beendete Naturforscherversammlung in Braunschweig zu machen. Diese Versammlung, die nun zum 69. Male getagt hat, brachte wiederum den Beweis, dass die Bedeutung dieser jährlichen Zusammenkünfte eher im Steigen als im Sinken begriffen ist. Nach wie vor benutzen die grossen Meister der Wissenschaft die Gelegenheit um in grossem Stile und edelster Popularität die abgeklärten Ergebnisse ihrer Forschungsgebiete darzulegen und der künftigen Forschung die Wege vorzuzeichnen. Nach wie vor kommen die jungen und jüngsten Forscher zusammen, um im wissenschaftlichen Feuereifer die ersten Lorbeeren zu verdienen. In mannigfachsten Uebergängen zwischen beiden Gruppen gehen Hunderte von Forschern dahin um neue Anregungen zu geben, und zu nehmen. In den allgemeinen Sitzungen nehmen vorzugsweise die grossen Meister, in den

33 Sectionen die jüngeren Forscher das Wort. Das Gros profitirt am Meisten von dem persönlichen Verkehr ausserhalb der Sitzungen, zu dessen Erleichterung auch diesmal in reichlicher Weise durch gesellige und festliche Veranstaltungen gesorgt war. Von der ungeheuren geistigen Energie, die an solchen Tagen herüber und hinüber wandert, empfindet der Einzelne nur einen Bruchtheil und ein Bericht über diese Versammlung zumal so kurz nachher, dass kaum eine Ordnung der vielen Eindrücke geschweige denn ein Verarbeiten derselben möglich war, kann natürlich in keiner Weise erschöpfend sein. Vortragender beschränkt sich daher auch darauf, aus frischer Erinnerung von einigen besonders hervorragenden Zügen der diesmaligen Versammlung zu sprechen. Er berichtet von der in der ersten allgemeinen Sitzung gehaltenen Rede Rich. Meyer's über die chemische Theorie und Praxis, deren Mittelpunkt die Schilderung jener gewaltigen an die Kekulé'sche Entdeckung des Benzols sich anschliessenden chemischen Industrie bildete. Wie hier von den blossen chemischen Praktikern eine unermessliche Kraftvergeudung, ein Schiessen ins Blaue mit wenigen Procent Treffern stattgefunden habe gegenüber der bahnbrechenden Arbeit des einen Theoretikers, so könne auch dem blos gelegentlichen Naturforscher nicht oft genug gerathen werden, die Fühlung mit den Fachgelehrten aufzusuchen, was zu erleichtern ja auch gerade ein Hauptzweck unseres Vereins sei. Es wurde ferner von der grossen Rede Waldeyers berichtet, welche einen meisterhaften Ueberblick über eins der schwierigsten biologischen Forschungsgebiete, nämlich das der Vererbung und Befruchtung, gab, und eine Gliederung in 4 grössere Perioden vornahm, welche sich an die Namen Schwann, Virchow, Anton Schneider und Flemming (Mitglied unseres Vereins) und Hertig knüpften. Unter Bezugnahme auf den in der Versammlung anwesenden Dr. W. Feddersen, den Entdecker der oscillatorischen Natur des elektrischen Funkens, wurde ferner auf die mächtige Entwickelung hingewiesen, welche seit den im Kieler physikalischen Institute ausgeführten Messungen Feddersens und, neu belebt durch die Arbeiten von Hertz, die Theorie und Kenntniss der elektrischen Schwingungen inzwischen erfahren hat, und welche auf der Braunschweiger Versammlung zur glänzenden Darstellung kam durch die ausgezeichneten Versuche von Drude über die von der chemischen Natur der Dielektrika abhängige Absorption der elektrischen Wellen.

Der Vortrag ging sodann auf dasjenige Forschungsgebiet über, welches der diesmaligen Versammlung in Braunschweig ein besonderes Gepräge gegeben hatte, nämlich die wissenschaftliche Photographie. Es war nicht blos der ganze Vormittag und Nachmittag eines „Allgemeinen Sitzungstages" diesem Gebiete reservirt, sondern es constituirte

sich auch zum ersten Male die wissenschaftliche Photographie als besondere Sektion und vor Allem zog sie durch die grosse Ausstellung von Photographien die Aufmerksamkeit auf sich. Referirend verbreitete sich der Vortragende theils über die glückliche Einführungsrede H. W. Vogels, des Altmeisters der Photographie, theils über die neueren Errungenschaften der photographischen Processe insbesondere die verschiedenen zur Anschauung gebrachten Methoden der Farben-Photographie.

Nach beendeter Sitzung fand ein gemeinsames Mittagsessen in „Bellevue" statt und den Beschluss bildete ein Spaziergang durch den herrlichen Thiergarten Schleswigs bis zur „Stampfmühle", wo die Gesellschaft bis zum Abgang der Abendzüge vereinigt blieb.

Sitzung am 8. November 1897.

Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller.**

Auf Einladung von Professor Dr. Fischer fand die diesmalige Sitzung im neuen Hörsaale des von ihm geleiteten hygienischen Instituts statt. Die stark besuchte Versammlung bewies, in wie weiten Kreisen die zu einer selbstständigen Wissenschaft herangewachsene Hygiene und Bakteriologie Interesse findet. Das neue Kleid, in dem das hygienische Institut jetzt nach dem Anbau erscheint, trug gleichfalls mit dazu bei, den Besuch dieser Sitzung überaus anregend und behaglich zu gestalten.

Professor Fischer nahm das Wort zu einem höchst interessanten und lehrreichen Vortrag, welcher durch zahlreiche auf dem Experimentirtische aufgestellte bakteriologische Präparate illustrirt wurde und darauf hinzielte, einen Ueberblick über die sehr mannigfaltigen Methoden zu geben, durch welche die Unterscheidung der als Krankheitserreger beim Menschen bekannten Bakterien von verwandten Arten gelingt.

Möglichst frühzeitiges Erkennen der Krankheit ist für die erfolgreiche Bekämpfung der Infektionskrankheiten oft von ausschlaggebender Bedeutung. Die Krankheit wird durch die bakteriologische Untersuchung nicht selten schon zu einer Zeit erkannt, in welcher die sonstige Untersuchung eine sichere Diagnose noch nicht ermöglicht. Der bakteriologischen Untersuchung erwachsen aber zuweilen dadurch Schwierigkeiten, dass es Bakterien giebt, die den Erregern der betreffenden Krankheit zum Verwechseln ähnlich sind, und häufig begegnet man diesen gerade, wenn die bakteriologische Untersuchung zur Feststellung der Krankheit unternommen wird. Die morphologischen Unterschiede sind hier oft so geringfügig, dass selbst für den Geübten die Unterscheidung der Krankheitserreger von den ähnlichen Bakterien nach ihrer Form, Grösse, Beweglichkeit u. s. w. zur Unmöglichkeit wird.

Nur selten gelingt hier die Auseinanderhaltung auf Grund ihres verschiedenen Verhaltens bei der Färbung, und muss man dann meist die Kultur und das Thierexperiment zu Hülfe nehmen. Aber auch diese lassen zuweilen im Stich, insofern es oft nicht gelingt markante Abweichungen in den Kulturbedingungen, Kulturmerkmalen, Stoffwechselprodukten beziehungsweise in der Wirkung auf Thiere festzustellen. Ausserdem erleidet die Feststellung der Diagnose hierdurch oft eine unliebsame Verzögerung. Mit Freuden ist es daher zu begrüssen, dass uns die neueren Untersuchungen Methoden an die Hand gegeben haben, durch welche bei einigen Krankheiten die Unterscheidung der Erreger von den ähnlichen Bakterien mit grosser Schärfe in kürzester Zeit ermöglicht wird.

Durch vorsichtige Behandlung mit den Krankheitserregern beziehungsweise mit seinen Stoffwechselprodukten kann man empfängliche Thiere allmählig dahin bringen, dass sie gegen diese betreffenden Krankheitserreger unempfänglich oder, wie man sagt, immun werden. Ihr Blut enthält dann die sogenannten Schutzstoffe, die Antikörper, deren schützende Wirkung darauf beruht, dass sie entweder das Gift der Krankheitserreger neutralisiren oder die Vermehrung derselben im Organismus verhindern. Diese schützende Wirkung zeigt sich aber immer nur gegenüber demjenigen Krankheitserreger, mit welchem das Thier vorbehandelt ist. Das mit Diphtheriegift vorbehandelte Meerschweinchen hat in seinem Blut nur den Antikörper, welcher das Diphtheriegift unwirksam macht, gegenüber dem Tetanusgift sowie gegenüber anderen Bakteriengiften ist es wirkungslos. Bei mit Cholerabacillen vorbehandelten Meerschweinchen findet sich in gleicher Weise im Blut nur der Antikörper, der auf die Cholerabacillen abtödtend wirkt, dasselbe erweist sich dagegen anderen Bakterien gegenüber, den Typhusbacillen nicht nur, sondern auch den choleraähnlichen gegenüber als unwirksam. Bringt man einen Tropfen des Blutes beziehungsweise des Blutserums von einem gegen Cholera immunisirten Meerschweinchen in eine frische Bouillonkultur von Cholerabacillen, so wird, wie man unter dem Mikroskope beobachten kann, deren Eigenbewegung alsbald aufgehoben und werden sie zu Klumpen mit einander verklebt. Mit blosem Auge beobachtet man an solchen Kulturen die Entstehung eines flockigen Niederschlags, und wird die vorher gleichmässig getrübte Kulturflüssigkeit unter Bildung eines Bodensatzes nach einigem Verweilen im Brutapparat völlig klar. Dagegen bleiben die Kulturen anderer Kommabacillen, auch solcher, die man weder mikroskopisch noch durch die Kultur, noch durch die einfache Impfung auf Thiere von den echten Cholerabacillen sicher unterscheiden kann, bei dem in gleicher Weise ausgeführten Zusatz von Choleraserum völlig unverändert. Hier fehlt das

Zusammenkleben, die sogenannte Agglutinirung der Kommabacillen, hier wird der Niederschlag vermisst, hier zeigt sich das Gruber'sche Phänomen der Agglutinirung nicht. Will man beispielsweise wissen, ob die bei einem choleraverdächtigen Erkrankungsfall aus dem Stuhl isolirten Kommabacillen ächte Cholerabacillen sind, oder nicht, so braucht man nur einen Tropfen von dem Choleraserum zu der Bouillon kultur dieser Kommabacillen hinzuzusetzen. Zeigt sich das Phänomen der Agglutinirung, dann hat man echte Cholerabacillen vor sich, bleibt es dagegen aus, dann handelt es sich nur um den Choleraerregern ähnliche Bakterien. Will man ersehen, ob die aus einem verdächtigen Trinkwasser gewonnenen Bakterien, die sich unter dem Mikroskop und in der Kultur ähnlich verhalten wie Typhusbacillen, wirklich echte Typhusbacillen sind, dann braucht man nur zu der frischen Bouillonkultur einen Tropfen von dem Serum eines Thieres zuzusetzen, das man vorher gegen Typhusbacillen immunisirt hat. Tritt Agglutination ein, dann sind die aus dem Wasser gefundenen Bakterien echte Typhusbacillen, im entgegengesetzten Falle aber handelt es sich nur um typhusähnliche Bakterien.

Auch unter gleichzeitiger Benutzung des Thierexperimentes lassen sich Typhus- beziehungsweise Cholerabacillen von ihren verwandten Bakterienarten mit Sicherheit nach dem Pfeiffer'schen Verfahren unterscheiden.

Spritzt man einem Meerschweinchen eine bestimmte, nicht zu kleine Menge von einer virulenten Typhuskultur in die Bauchhöhle, dann stirbt es regelmässig innerhalb 24 Stunden. Nimmt man aber von derselben Typhuskultur selbst die 10fache Menge von derjenigen, welche bei einem gleich grossen Meerschweinchen eben noch innerhalb 24 Stunden den Tod bewirkt, und versetzt man dieselbe vor der Einspritzung in die Bauchhöhle mit einer minimalen Menge von Typhusserum, dann stirbt das Thier nicht, ja es erkrankt vielleicht nicht einmal, es zeigt sich vielmehr, dass die eingespritzten Typhusbacillen sofort absterben und sich in der Bauchhöhlenflüssigkeit vollständig auflösen. Nimmt man dagegen einen typhusähnlichen Bacillus, der gleichfalls bei Einspritzung in die Bauchhöhle Meerschweinchen tödtet, also bspw. den aus Wasser isolirten, und setzt man zu derjenigen Kulturmenge, welche ein gleich grosses Thier sicher tödtet, von dem Typhusserum vor der Einspritzung hinzu, dann lässt dasselbe nicht die geringste Einwirkung auf diese typhusähnlichen Bacillen erkennen, sie behalten ihre lebhafte Bewegung bei, sie wachsen und vermehren sich unbehindert und tödten das Meerschweinchen innerhalb 24 Stunden. In ganz gleicher Weise lassen sich mit Hülfe der Pfeiffer'schen Reaktion unter Verwendung von Serum gegen Cholera immunisirter Thiere die echten

Cholerabacillen von den choleraähnlichen mit aller Sicherheit unterscheiden.

Die Agglutination wurde an Kulturpräparaten von Cholera- und choleraähnlichen, von Typhus- und typhusähnlichen Bakterien, sowie von Fleischvergiftungsbacillen und den ihnen ähnlichen Darmbacillen demonstrirt. Von einer Ziege, die sowohl mit Typhus als auch mit Cholera immunisirt war, zeigte das Serum die agglutinirende Wirkung gleichzeitig gegenüber Typhus- und Cholerabacillen, nicht aber gegenüber den typhusähnlichen bzw. den choleraähnlichen Bakterien.

Nach dem Vortrage vertheilte sich die Gesellschaft in die verschiedenen Arbeitssäle, wo Mikroskope aufgestellt waren mit Bakterienpräparaten und wo die Herren Assistenten Dr. Krause und Sibbern weitere Demonstrationen machten.

War schon durch den Vortrag der ausserordentlich schnell gewachsene Umfang der jungen bakteriologischen Wissenschaft klar gelegt, so trat doch dieses Bild noch kräftiger hervor, als die Gesellschaft sich nun abermals im Auditorium versammelte, und als Professor Fischer nun die für alle die mannigfaltigen Untersuchungsmethoden, Unterrichtszwecke und praktisch hygienischen Arbeiten erforderlichen Institutseinrichtungen erklärte.

Sitzung am 6. Dezember 1897.

Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller.**

Zu der diesmaligen Sitzung hatte Professor Dr. Ebert den Verein in das physikalische Institut eingeladen, dessen Auditorium die grosse Zahl der zum Theil mit ihren Damen erschienenen Mitglieder kaum zu fassen vermochte. In Vertretung des am Erscheinen verhinderten Vorsitzenden eröffnete Amtsgerichtsrath Müller die Versammlung und gab zunächst das Wort an Professor Weber. Der Letztere berichtete über den Stand der vor Jahren von Professor Karsten angeregten Aufstellung eines Wetterhäuschens in Kiel. Von einem zu diesem Zwecke konstituirten Komitee ist an Stelle des früher projektirten und von der Stadt zur Verfügung gestellten Platzes vor den „Reichshallen“ nunmehr ein Platz im Schlossgarten in Aussicht genommen. Die hierzu erforderliche Einwilligung der Universität ist bereits erfolgt und auch der Magistrat hat seine Bereitwilligkeit kund gegeben, zur Unterhaltung des Wetterhäuschens eine jährliche Subvention bei den Stadtkollegien zu beantragen, falls die Unterhaltung vom Naturwissenschaftlichen Verein übernommen wird. Der Verein beschliesst dementsprechend.

Nunmehr nahm Professor Ebert das Wort, um in lebendigem und allgemein verständlichem Vortrage an der Hand zahlreicher schön

gelungener Experimente die neueste Errungenschaft der Elektrotechnik, die Telegraphie und Telephonie ohne Drähte zu erklären. Was zunächst die Telephonie betrifft, so soll dieselbe ihre Anwendung finden, um zwischen der Küste und Schiffen oder von Schiff zu Schiff Signale zu geben. Werden nämlich z. B. vom Schiff aus zwei Metallplatten in's Wasser gesenkt und durch Drähte mit einem an Bord befindlichen Telephon verbunden, so hört man dasselbe ertönen, sobald in dem umgebenden Wasser elektrische Wechselströme zirkuliren. Diese letzteren können mit Hülfe von Wechselstrommaschinen oder Induktorien auf sehr weite Distanzen hin in's Meer gesandt werden und behalten trotz ihrer schnellen Stärkeabnahme mit der Entfernung doch noch genügend Kraft, um das sehr empfindliche Telephon zu erregen. Die Nachahmung dieser Art Telephonie mit Hülfe eines im Auditorium aufgestellten Wasserbassins gelang vortrefflich. Die Telegraphie ohne Drähte beruht bekanntlich auf der Ausbreitung der von Hertz entdeckten Wellen in der Luft und durch viele feste Körper hindurch. Man erzeugt solche kräftigen Wellen mittelst eines Funkeninduktors und eines besonderen in den Entladungsweg eingeschalteten, in elektrische Oscillationen gerathenden Metallkörpers, z. B. in der von Righi angegebenen Form einer Metallkugel. Die Möglichkeit, derart erzeugte Wellen wahrzunehmen, ist andererseits wesentlich erleichtert und gefördert durch die von Branly gemachte Entdeckung, dass die Leitfähigkeit lose zusammengeschichteter Metallspähne ganz ausserordentlich vermehrt wird, wenn dieselben von elektrischen Wellen getroffen werden. Schaltet man also einen solchen aus einer Röhre mit Metallstückchen bestehenden Apparat, einen sogenannten Cohärer in den Schliessungskreis einer Batterie und eines Signalgebers ein, so wird das Signal gegeben, sobald elektrische Wellen auf den Cohärer fallen. Die weitere von dem Italiener Marconi angegebene technische Vervollkommnung einer hierauf beruhenden Telegraphie ohne Drähte wurde gleichfalls mit schönstem Erfolge vorgeführt und ein Telegramm von einem entfernten Zimmer aus nach dieser Methode im Morse-Apparat aufgenommen.

Sitzung am 17. Januar 1898.

Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller**.

In dem Parterresaal des Hotels „Deutscher Kaiser" am Martensdamm hatte sich eine zahlreich besuchte Versammlung von 40 bis 50 Mitgliedern des Vereins eingefunden. Nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten und nach Vorlage der von auswärtigen Gesellschaften eingegangenen reichhaltigen Litteratur nahm das Wort der Direktor der Sternwarte,

Professor Harzer. Derselbe entrollte in fesselndem, lebendigem Vortrage ein ungemein interessantes Bild der mächtigen Erweiterung unserer Kenntnisse über die Eigenbewegung der Fixsterne. Während die ältere, etwa bis zum Anfange unseres Jahrhunderts reichende Astronomie sich darauf beschränkte, von einigen wenigen Fixsternen nachzuweisen, dass sie ihre Stellung zu den übrigen Fixsternen ganz wenig ändern, ist es durch die Verfeinerung der Instrumente und Beobachtungsmethoden im Laufe der letzten Jahrzehnte gelungen, an etwa einigen Tausend Fixsternen eine Eigenbewegung nachzuweisen. Abgesehen von einigen wenigen Ausnahmen, in denen die Sterne nach 2—3 Jahrhunderten ihre Position um etwa eine Vollmondsbreite verändern, zeigt sich im Durchschnitt, dass die helleren Sterne, die man im Allgemeinen auch für die näheren halten darf, durchschnittlich in 8000 Jahren, die schwächsten, mit blossem Auge sichtbaren Sterne in 21 000 Jahren eine Vollmondsbreite durchwandern.

Die Fixsterne zeigen, wenngleich sie einzeln ihren Platz nach den verschiedensten Richtungen verändern, doch im Durchschnitt eine Tendenz von einem ganz bestimmten Punkt des Himmelsgewölbes, dem sogenannten Apex, wegzurücken. Hieraus ist dann zu schliessen, dass sich unsere Sonne mit ihren Planeten nach diesem Punkte hin bewegt, und zwar mit einer Geschwindigkeit von circa vier geographischen Meilen.

Wenn nicht zwei oder mehrere Fixsterne nahe bei einanderstehen, kann man ihre Bewegungen wenigstens während mehrerer Jahrhunderte als geradlinig und gleichförmig ansehen. Stehen zwei Sterne nahe bei einander, so bewirkt ihre gegenseitige Anziehung eine Bewegung eines jeden der zwei Sterne um den gemeinsamen Schwerpunkt, der sich im Raume geradlinig und gleichförmig bewegt. Die Bewegung erfolgt in Ellipsen nach den Keplerschen Gesetzen.

Mit grosser Bewunderung erfüllen uns die von Bessel begonnenen Messungen, welche an der Eigenbewegung der Fixsterne wiederum noch kleine Schwankungen erkennen und aus diesen auf die Existenz von Doppelsternen Schlüsse machen liessen, die erst viel später auch durch das Fernrohr erwiesen werden konnten.

Während nun die rein astronomischen Positionsbestimmungen lediglich diejenige Komponente der Eigenbewegung erkennen lassen, welche senkrecht zur Gesichtslinie liegt, ist ein völlig neues Gebiet der Untersuchung durch Anwendung des Spektroskops erschlossen worden. Auf Grundlage des Doppler'schen Prinzips lässt sich durch die Verschiebung der Spektral-Linien im Spektrum erkennen, ob ein Stern sich auf uns zu oder von uns fort bewegt, und sogar die absolute

Grösse dieser Geschwindigkeit ist mit staunenswerther Genauigkeit festgestellt worden.

Von den vielen höchst merkwürdigen Einzelergebnissen, welche trotz der höchst verwickelten Verkettung mathematischer, physikalischer und astronomischer Sätze dennoch von dem Vortragenden in einer durch Bilder und Analogien verdeutlichten, allgemein verständlichen Form mitgetheilt wurden, mögen hier etwa folgende genannt sein:

Der Stern Mizar im grossen Bären wird bereits mit blossem Auge als doppelt erkannt; das Fernrohr erweist uns die Existenz eines Begleiters des Hauptsterns, und das Spektroskop hat uns gezeigt, dass auch der hellere dieser zwei Sterne wiederum doppelt ist. Der dem Fernrohr verborgen gebliebene Begleiter ist leuchtend, er ist von dem Hauptstern etwa so weit wie der Mars von der Sonne entfernt, und die Summe der Masse des Hauptsterns und des Begleiters ist etwa 40 Mal so gross als die Masse der Sonne.

Aehnlich hat auch Spica einen Begleiter, der aber entweder ganz oder nahezu dunkel ist, sich also durch sein Licht nicht bemerkbar machen kann. Der Begleiter ist etwa 14 Mal so weit vom Hauptstern entfernt als der Mond von der Erde, und die Summe der Massen ist etwa 5 Mal so gross als die Masse der Sonne.

Der Algol hat gleichfalls einen dunklen Begleiter, der bei jedem Umlaufe von 2 Tagen 21 Stunden, indem er sich vor Algol schiebt, eine partielle Finsterniss veranlasst, wodurch die Helligkeit des Algol verändert wird. Aus den Beobachtungen ergiebt sich, dass der Durchmesser von Algol etwas grösser ist, der des dunklen Begleiters etwas kleiner als der Durchmesser der Sonne ist und dass die Mittelpunkte beider nur etwa um den dreifachen Durchmesser des Algol von einander entfernt sind. Die Masse betragen $^4/_9$ und $^2/_9$ der Masse der Sonne. Um wie feine Messungen es sich hier handelt, geht daraus hervor, dass die feinen Spinnfäden, die die Astronomen für ihre Messungen benutzen, im Brennpunkte des Fernrohrs ausgespannt, mit ihrer Dicke selbst drei nebeneinander gelegte Systeme, wie sie Algol und sein Begleiter bilden, bedecken.

Sitzung am 14. Februar 1898.

Vorsitzender: Amtsgerichtsrath **Müller.**

Der Verein ehrt das Andenken seiner verstorbenen Mitglieder, des Herrn Rektor a. D. Dietz sowie des Herrn Buchdruckereibesitzer Julius Schmidt durch Erheben von den Sitzen.

Die Litteratur-Eingänge werden vorgelegt.

Hierauf wurden folgende Vorträge gehalten:

Ueber den gegenwärtigen Stand der Aalfrage

von Professor Dr. **K. Brandt** (mit Vorlage von Präparaten und Abbildungen).

Durch eine vorläufige Mittheilung des italienischen Zoologen Professor Grassi im Jahre 1896 ist die sogenannte Aalfrage der definitiven Lösung ausserordentlich nahe gebracht worden. Dass alle auf die Fortpflanzung des gemeinen Aals bezügliche Fragen schon sicher beantwortet und durch unanfechtbare Beweise belegt sind, kann man allerdings noch keineswegs behaupten, wohl aber, dass endlich in Folge der Entdeckungen Grassi's der ganze Entwicklungsgang des Aals sich klar übersehen lässt.

Man weiss schon seit langer Zeit, dass die jungen Aale in den Monaten Mai und Juni vom Meere aus in die Flüsse Deutschlands z. B. eindringen, dass die Aale im Süsswasser heranwachsen und nach etwa 5 Jahren, hauptsächlich in den Monaten September und Oktober, dem Meere wieder zuwandern. Daraus konnte man schon mit grosser Wahrscheinlichkeit den Schluss ziehen, dass das Fortpflanzungsgeschäft im Meere sich vollzieht. Eine solche Annahme wurde noch weiter gestützt durch die schon vor längerer Zeit ermittelte Thatsache, dass bei den ins Meer zurückgewanderten Aalen die Geschlechtsprodukte weiter ausgebildet sind als bei den Flussaalen, die die Wanderung noch nicht angetreten haben. Durch die Untersuchungen von Mondini, O. Fr. Müller, Rathke u. A. ist ferner die merkwürdige Thatsache festgestellt worden, dass die Flussaale sämmtlich weiblichen Geschlechts sind. Die Männchen des Aals sind überhaupt erst seit 1873 bekannt. In dem genannten Jahre wurden sie von Syrski in Triest an den Meeresküsten entdeckt. Durch die weiteren Untersuchungen ist dann im allgemeinen bestätigt worden, dass die Männchen, die sich durch geringere Grösse, andere Form des Kopfes u. s. w. von dem Weibchen auch äusserlich unterscheiden, an der Meeresküste und in den brackischen Flussmündungen leben. Allerdings hat Dr. Hermes unter Elbaalen, die ihm von Wittenberge aus zugeschickt waren, 5 % Männchen gefunden. Weiter flussaufwärts sind aber meines Wissens Männchen noch nicht mit Sicherheit (d. h. durch histologische Untersuchung der Geschlechtsdrüsen) nachgewiesen worden, und dann darf man nicht vergessen, dass der untere Lauf der Elbe sich von anderen Flüssen durch einen wenn auch sehr schwachen Salzgehalt, der aus den Stassfurter Salzbergwerken herrührt, unterscheidet.

Ueber das weitere Verhalten der Aale im Meerwasser ist noch durch die Untersuchungen C. G. J. Petersen's bekannt, dass diejenigen Männchen und Weibchen, bei denen die Geschlechtsorgane stärker ausgebildet sind, eine Paarungsfärbung mit lebhaftem Metall-

glanz an den Seiten des Körpers angenommen haben. Man unterscheidet sie als Silberaale von den geschlechtlich weniger entwickelten gelben Aalen. Ausser den Unterschieden in der Färbung und in der Ausbildung der Geschlechtsorgane weisen die silbernen Aale noch andere gegenüber den gelben auf. Sie haben viel dickere Haut, fühlen sich hart an; das Geruchsorgan ist stärker geschwollen, die Schnauze daher anders geformt. Vor allem aber nimmt der Durchmesser und das Gewicht der Augen zu, wenn die gelben Aale sich in die silbernen umwandeln. Diese letztere Thatsache ist von besonderer Bedeutung, weil sie darauf hindeutet, dass die Aale sich in die dämmrigen Meerestiefen begeben, um dort sich fortzupflanzen. Uebrigens sind auch in allen bis jetzt untersuchten Silberaalen die Geschlechtsprodukte noch nicht vollkommen reif. Auch das weist darauf hin, dass man die Laichplätze an Stellen zu suchen hat, an denen Aale bisher noch nicht gefischt sind.

Das Schicksal des Silberaals und die ersten Stadien der Aalbrut waren bis zu den Untersuchungen Grassi's unbekannt. Die Silberaale verschwanden im Winter, und im Frühjahr sah man dann kleine, zuweilen noch theilweise durchsichtige Aelchen an den Meeresküsten erscheinen und von April bis Mai massenhaft in die Flüsse eindringen.

Im Mittelmeer kommen ausser den gemeinen Aalen (Anguilla) mehrere Angehörige der Aalfamilie (Muraenoiden) vor, die stets im Meere bleiben, z. B. Conger, Muraena u. a. Auch die Leptocephalen, glasklare bandförmige Fische, werden schon seit längerer Zeit trotz ihrer stark abweichenden Gestalt zu den Muraenoiden gerechnet. Sie sind besonders häufig in der Strasse von Messina, ausserdem mehr vereinzelt in sehr verschiedenen Gebieten gefunden worden. In der Ostsee sind sie noch gar nicht, in der Nordsee nur an den englischen Küsten beobachtet worden. Die grösste Länge, die man bis jetzt bei Leptocephalen konstatirt hat, beträgt 25 cm. Auch bei der Plankton-Expedition haben wir in offener See ein ähnlich grosses Exemplar gefunden. Die Leptocephalen besitzen ein knorpliges Skelet, farbloses Blut und farblose Galle und weisen keine Spur von Geschlechtsorganen auf. Durch Vergleich einer Leptocephalus-Art (Leptocephalus Morrisii) mit dem grossen Meeraal (Conger vulgaris) gelangte der amerikanische Forscher Gill 1864 zu der Ansicht, dass die erstere Art nur die Larvenform der letzteren repräsentire, und dass überhaupt die Leptocephalen Larvenformen der Muraenoiden seien. Der ausgezeichnete englische Ichtyolog Günther konnte Gill's Ansicht zwar bestätigen und noch durch weitere Thatsachen stützen (die Wirbelzahl beträgt bei beiden 156, die geographische Verbreitung ist ebenfalls dieselbe), wies aber darauf hin, dass die jüngsten Conger-Individuen 115 mm, manche

Exemplare von Leptocephalus Morrisii aber grösser (119 mm) seien. Es müsste also bei der Metamorphose eine Verkürzung stattfinden. Das schien ihm so unwahrscheinlich, dass er die Meinung vertrat, die Leptocephalen seien nicht normale, sondern entartete Jugendstadien, die in Folge der Anpassung an das pelagische Leben nie geschlechtsreif werden und sich ebensowenig weiter ausbilden. Ein zwingender Grund zu einer solchen Annahme lag eigentlich nicht vor, denn bei der Verwandlung von Insekten und manchen Amphibien (z. B. Pelobates) scheint mir ebenfalls eine Verringerung der Körpermasse stattzufinden. Günther's Einwand gegen Gill's Behauptung wurde aber meiner Ansicht nach dadurch vollkommen beseitigt, dass Delage 1886 aus einem bandförmigen glashellen Leptocephalus Morrisii einen jungen Conger mit rothem Blut direkt im Aquarium gezüchtet hat.

Solche Züchtungsversuche hat neuerdings Grassi in ausgedehntem Maasse an verschiedenartigen Leptocephalen angestellt. Die Resultate dieser Experimente standen mit den morphologischen Untersuchungen in Einklang, d. h. die Leptocephalen entwickelten sich zu denjenigen Muraenoiden, mit denen sie in der Wirbelzahl und in der Ausbildung der Schwanzflosse übereinstimmen.

Dabei ergab sich die wichtige Thatsache, dass der schon bekannte Leptocephalus brevirostris die Larve des gemeinen Aales (Anguilla vulgaris) sei. Grassi hat das erstens durch Vergleichung des Baues und zweitens durch Züchtung im Aquarium bewiesen. Die Länge von Leptocephalus brevirostris, eines vollkommen glasartigen Bandfisches, beträgt allerdings 60—77 mm, während diejenige von kleinen Aalen 51 mm betragen kann. Ferner sind auch die Augen grösser als bei den kleinsten Aufstieg-Aelchen und endlich ist — wie auch bei anderen Leptocephalen — das Gebiss abweichend von dem der definitiven Aale. Die Wirbelzahl jedoch (112—117), die Ausbildung der Schwanzflosse und endlich auch der Umstand, dass die Zunge (abweichend von vielen anderen Muraenoiden) vorn frei ist, sprechen mit Bestimmtheit dafür, dass beide Formen Entwickelungszustände derselben Aalart sind. Das ist nun von Grassi durch Züchtung direkt bewiesen worden. Während der 4—6 Wochen dauerden Umwandlung, bei der die Larvenzähne ausfallen und die definitiven Zähne allmählich sich ausbilden, fressen die Thiere nicht. Der Körper verkürzt sich und wird dicker, das Blut nimmt eine blassrothe, die Galle eine grüne Färbung an. Im Körper tritt längs der Wirbelsäule schwarzes Pigment auf, während der Körper selbst wegen des Fehlens von Hautpigment noch glasartig erscheint. Solche Glasälchen, die nach Grassi eine Länge von 54—73 mm (meist 65 mm) besitzen, sind gelegentlich schon in Flussmündungen beobachtet worden.

Auch während der Ausbildung des Hautpigmentes unterbleibt die Nahrungsaufnahme noch, so dass die mittlere Grösse nach Grassi's Angaben von 65 auf 61 mm herabsinkt. Manche ausgefärbte Aelchen besitzen sogar die sehr geringe Länge von 51 mm. Kleinere Aale von der echten Aalgestalt sind noch nicht gefunden worden. Ist das jetzt auch in Folge der Entdeckung einer Metamorphose verständlich geworden, so fragt es sich doch weiterhin, wie die jüngsten Zustände von der Aallarve, Leptocephalus brevirostris, beschaffen sind, ferner wie und wo sie sich aus den befruchteten Eiern entwickeln. Auch darauf hat Grassi unter Heranziehung einer früheren Mittheilung von Dr. Raffaele eine befriedigende Antwort geben können. Raffaele hatte 1888 grosse schwimmende Eier (von 2—3 mm Durchmesser) entdeckt, die einen weiten circumvitellinen Raum besitzen. Diese Eier mussten von ihm wegen mancher Unterschiede, die sie darboten, auf verschiedene Arten und zwar wahrscheinlich von Muraenoiden bezogen werden. Grassi zeigte dann, dass die von Raffaele aus den Eiern erzielte Brut unbestreitbare Leptocephalen-Charaktere besitzt. Ausserdem hat Grassi, wie er kurz angiebt, Zwischenformen zwischen dieser Brut und den Leptocephalen gefunden. Gewisse von Raffaele beschriebene Muraenoiden-Eier (von 2,7 mm Durchmesser) sieht Grassi als die Eier des Flussaals an. Nach ihm sollen diese Eier unter normalen Verhältnissen ebenso wie auch die Aallarven (Leptocephalen) in grossen Meerestiefen vorkommen, die Eier schwimmend, die Leptocephalen in Schlamm eingewühlt. In Meerestiefen von mehr als 500 m sollen auch die Laichplätze des gewöhnlichen Aals und anderer Muraenoiden zu suchen sein. Männliche Silberaale, die durch Strömungen aus der tiefen Strasse von Messina emporgerissen waren, besassen Gruppen von fast reifen Spermatozoen. Die Schwertfische, die im Gebiet der Strasse von Messina gefangen waren, enthielten in ihrem Magen viele Silberaale mit besonders grossen Augen. Ferner fanden sich im Magen von Mondfischen desselben Gebietes zahlreiche Aallarven. Da man aber über die Lebensweise des Mondfisches nur ausserordentlich wenig weiss und vorzugsweise sein gelegentliches Auftreten an der Meeresoberfläche kennt, so muss man noch die Gründe abwarten, welche Grassi weiterhin für seine Annahme, dass Orthagoriscus eigentlich ein Tiefseefisch ist, anführen wird. Auch über die Stichhaltigkeit von manchen anderen mehr allgemein gehaltenen Angaben Grassi's kann man sich nach den vorliegenden kurzen Mittheilungen schwer ein eigenes Urtheil bilden. Jedenfalls aber gebührt Grassi das sehr grosse Verdienst, die bisher unbekannten Larven des Flussaals und ihre Metamorphose zu den Aufstieg-Aelchen nachgewiesen zu haben. Er hat ausserdem in hohem Grade wahrscheinlich

gemacht, dass nur in sehr bedeutenden Meerestiefen (von mehreren hundert Metern) der Aal die vollkommene Geschlechtsreife erlangen wird und dass die Aallarven noch in den Tiefen bleiben. Erst während oder nach der Umwandlung steigen sie in die seichteren Küstenregionen und wandern dann weiter flussaufwärts.

Dass Grassi in Bezug auf die Laichplätze recht hat, ist mir auch aus anderen als den von ihm angeführten Gründen sehr wahrscheinlich. Der gemeine Aal kommt in allen europäischen Flüssen mit Ausnahme derjenigen, die in das schwarze und in das caspische Meer münden, vor. Das schwarze Meer hat zwar die nach Grassi erforderlichen Tiefen, sogar solche von mehr als 1000 m; aber das Wasser ist schon von 200 m Tiefe an so reich an Schwefelwasserstoff und so arm an Sauerstoff, das die hinabwandernden Aale in dem fauligen Wasser nicht monatelang werden leben können. Mehrere Jahre hindurch ist regelmässig eine Million italienischer junger Aale in die Donau gesetzt worden, in der Hoffnung den Aal auch dort zum Standfisch zu machen. Auf Grund der Untersuchungen Grassi's sind wie ich höre, diese Versuche als aussichtslos aufgegeben. Was endlich die Ost- und Nordsee anlangt, so giebt es in der Ostsee zwar einige tiefere Kessel oder Mulden, die 300—427 m tief sind, doch besitzen dieselben sehr ungünstige Lebensverhältnisse, grossen Reichthum an Kohlensäure und Mangel an Sauerstoff. Das ganze Nordseegebiet aber ist abgesehen von einer an der Küste Norwegens bis ins Skagerrak sich hinziehenden schmalen Rinne, sehr seicht (noch nicht 100 m tief). Auch die norwegische Rinne besitzt nur im Skagerrak grosse Tiefen von mehreren hundert Metern. Dort wird man jetzt in Folge der Untersuchungen Grassi's die vollkommen geschlechtsreifen alten Aale, die nahe dem Grunde schwimmenden Eier und auch die Larven suchen müssen. So unglaubhaft es auch zunächst erscheint, wird man in der Skagerrak-Rinne auch die Geburtsstätte für alle in den Flüssen Deutschlands vorkommenden Aale zu suchen haben. Die Wanderungen, welche die winzigen Aelchen ausführen, werden dann viel bedeutender sein, als man bisher angenommen hatte. Dass die alten Wanderaale des ganzen Gebietes der Ostsee nach der Gegend des Kattegat hinwandern, muss man auch deshalb für sehr wahrscheinlich halten, weil die Ostseefischer in den verschiedensten Gegenden nur dann Wanderaale fangen, wenn sie die Sacknetze so stellen, dass sie die Aale auf der Wanderung nach dem Kattegat abfangen. Es wäre von Interesse, während eines Jahres die Zeit des ersten Auftretens und des Aufstiegs der jungen Aelchen an möglichst verschiedenen Stellen der Nord- und Ostsee genau zu ermitteln. Man erhielte dadurch wahrscheinlich neue Anhaltspunkte über die Laichplätze.

Ueber die Bildung der Koralleninseln

von Professor Dr. **Fr. Dahl**.

Die Koralleninseln haben durch ihre, theilweise sehr eigenthümlichen Formen von je her die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt und schon früh fragte man sich, wie so absonderlich gestaltete Inseln entstanden sein könnten. Dass sich durch das Wachsthum der Korallen ein flacher Vorstrand bilden kann, ist leicht verständlich. Die Korallen, welche sich in den flacheren Küstengewässern ansiedeln, müssen fortwachsend allmählich die Oberfläche des Meeres erreichen und wenn sie auftauchen, absterben. Treibende Pflanzen, wie sie regenreiche Theile des tropischen Ozeans infolge Anschwellens der Flüsse massenhaft führen, werden, gleichzeitig mit Sämereien, auf das abgestorbene Strandriff gespült und die Grundlage eines niedrigen Vorlandes ist geschaffen. Schwierig aber wird schon die Erklärung ringförmiger Inseln, sogenannter Atolle, welche in den tropischen Meeren ausserordentlich zahlreich vorkommen. Forster und Chamisso glaubten, dass es sich hier um unterseeische Krater handle, auf deren Rand sich Korallen angesiedelt hätten. Sobald dieselben die Oberfläche erreicht haben, können, wie dort ein Vorstrand, hier flache Ringinseln entstehen. Allein die ausserordentlich weite Verbreitung derartiger Ringinseln mussten doch zu Zweifeln Veranlassung geben und diese Zweifel wurden durch eine dritte häufige Inselform ganz ausserordentlich bestärkt. Diese dritte, ebenfalls weit verbreitete Form zeigen die Barrierinseln, welche bald einem Festland, bald einer Insel vorgelagert sind. Schmale, niedrige Landflächen begleiten die Küsten auf weite Strecken hin und sind von jener durch einen mehr oder weniger breiten Meeresabschnitt, die sogenannte Lagune getrennt. Handelt es sich auch hier um einen Kraterrand? Das ist nicht wohl möglich, da die eingeschlossene, grössere Insel oft ganz aus gehobenen Korallenkalk und nicht aus vulkanischem Gestein besteht.

Darwin stellte zuerst eine geistreiche Theorie auf, nach welcher sich alle drei Formen der Landbildung einheitlich und sehr einfach erklären liessen. Er ging aus von dem Strandriff, welches eine Insel umgiebt und nahm an, dass der Boden sich langsam senke. Die Korallen wachsen in gleichem Maasse weiter und die Inselküste setzt sich unter Wasser. Es entsteht ein Barrierriff. In der Lagune siedeln sich keine Korallen an, weil ihnen die Nahrungszufuhr aus dem offenen Meere versperrt wird und weil ausserdem das Wasser in der Nähe der Insel viele Fremdkörper suspendirt enthält, Fremdkörper, die den Korallen sehr unangenehm zu sein scheinen. Geht die Senkung weiter so muss die mittlere Insel allmählich unter den Meeresspiegel ver-

schwinden, während die Korallen des Riffes weiter wachsen und nun ein Ringriff mit eingeschlossener Lagune bilden. Tritt nun zu irgend einer Zeit dieser Senkung eine entgegengesetzte Nievauveränderung oder ein Stillstand ein, so werden die Korallen bald aus dem Meere herauskommen, absterben und nun die Grundlage zu einer Barrier- oder Ringinsel geben, je nachdem die innere Insel schon verschwunden ist oder nicht. Diese von Dana weiter ausgebaute Theorie wurde später von Semper, Rein, Murrey und Andern wieder in Frage gezogen, da sie die Beobachtung machten, dass oft in einem eng begrenzten Gebiete alle drei Riffformen neben einander vorkommen können, und zwar in einem Gebiete, das aus jungen Meeresbildungen aufgebaut ist. Man müsste also annehmen, dass erst das ganze Gebiet sich gehoben habe und dann ein Theil sich senke, während der andere sich weiter hebe und diese Annahme schien ihnen nicht statthaft. Sie stellten deshalb eine andere Theorie auf, welche unabhängig von Senkungen und Hebungen Alles erklären sollte. Zur Erklärung der Barrierinseln gingen sie aus vom Strandriff. Der innere Theil dieses Riffs wird bald die Oberfläche erreichen und absterben. Während nun die äusseren Theile, welche den Meeresspiegel noch nicht erreicht haben, weiter wachsen, werden die Fluthwellen den jetzt todten Kalk der inneren Theile auflösen und auswaschen. Neubesiedelung wird durch die oben genannten Faktoren verhindert.

So entsteht ein Barrierriff. Freilich noch keine Barrierinsel. Diese wird entstehen, wenn einmal viele Pflanzen auf den todten Riffkalk gespült werden. Für die Bildung der Atolle nehmen sie an, dass Untiefen des Ozeans durch Ablagerung von Schalen pelagischer Organismen allmählich die Höhe erreichen, welche für Ansiedelung von Riffkorallen erforderlich ist, das ist 60 bis 30 m Tiefe. Die Korallen wachsen nun allmählich bis zur Oberfläche, sterben in der Mitte ab und werden aufgelöst und ausgewaschen, während der ringförmige Rand weiter wächst und fortschreitend allmählich immer mehr an Durchmesser zunimmt. Dann muss wieder einmal ein Antreiben von Pflanzen erfolgen, damit das Atollriff zu einer Atollinsel wird. Da die Atoll- und Barrierinseln meist eine grosse Regelmässigkeit zeigen, verlangt diese Erklärungsweise, dass zu einer bestimmten Zeit das ganze Riff gleichzeitig mit angetriebenen Pflanzen bespült werde, also gewissermassen eine Katastrophe, und das ist eben die Schwierigkeit bei dieser Theorie.

Ich glaube nun Beobachtungen gemacht zu haben, welche die der Darwinschen Theorie entgegenstehenden Schwierigkeiten beseitigen dürften[1]). — Im Bismarck-Archipel befindet sich eine kleine Inselgruppe,

[1]) Ausführlicher werde ich über dieselben in den zoologischen Jahrbüchern Abth. Syst. berichten.

Neu-Lauenburg, welche ganz aus jungem Korallenkalk besteht. Sie muss durch Hebung entstanden sein, weil sie stellenweise bis 100 m hoch ist. Mitten auf einer kleinen Insel dieser Gruppe, Mioko, befindet sich eine kleine wohl 10 m hohe Felsparthie, welche nach derjenigen Seite hin, wo die stärkste Brandung die Insel trifft, tief ausgehöhlt ist. Geht man nach dieser Seite weiter, so kommt man bald an den oberen Rand einer ebenfalls ausgehöhlten Felswand, dann folgt ein niedriger aber bewachsener Vorstrand, der den Südrand der Insel einnimmt. Die Stufen lassen sich nur durch sprungweise Hebung erklären; denn die Aushöhlungen der Wände sind offenbar früher durch die Brandung erfolgt. Am Ostende der Insel befindet sich die zweite Wand ganz nahe dem Ufer. Hier bemerkt man nun noch weitere Spuren einer sprungweisen Hebung. Man sieht nämlich, dass die Aushöhlung in drei Absätzen nach unten immer tiefer in die Felswand eindringt. Alle drei Stufen sind durch wagerechte Kanten getrennt. Unten befindet sich ein niedriger, schmaler Vorstrand. Die nahe benachbarte Insel Muarlin zeigt am Ostende genau dieselben Kanten in denselben Abständen, nur der Vorstrand fehlt und dafür steht die untere Kante entsprechend höher. — Ganz anders verhält sich das Ufer der weiter westlich gelegenen Insel Kerawara. Hier zeigen sich nur zwei Kanten und die untere Kante steht so niedrig und wird so stark von den Wellen gepeitscht, dass sie unmöglich schon lange der Brandung in diesem Masse ausgesetzt gewesen sein kann. Alles das erklärt sich, wenn wir hier eine Senkung annehmen, während der östliche Theil der Inselgruppe sich weiter hebt. Für die Senkung des westlichen Theiles der Insel Mioko spricht auch der Umstand, dass ein Theil der Felsfläche, die früher ein Haus trug, jetzt von den Wellen bespült wird. Gerade in denjenigen Theilen der Inselgruppe nun, in welchen eine Senkung anzunehmen ist, befinden sich Barrierriffe. An der Insel Mioko geht sogar der Strandriff allmählich in ein Barrierriff über. Alles das deckt sich genau mit den Anforderungen, welche man nach der Darwinschen Theorie stellen würde. Sicher scheint jedenfalls zu sein, dass die Annahme, in einem eng umgrenzten Gebiete müssten alle Niveauveränderungen gleichmässig erfolgen unbegründet ist; denn die verschiedenartigen Aushöhlungen in dem gleichmässig harten Gestein weisen entschieden auf ein verschiedenartiges Verhalten hin.

Ueber die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Nickeltetracarbonyls

von Dr. **Richard Apt.**

(Mittheilung aus dem Physikalischen Institut der Universität Kiel.)

Augenblicklich mit Untersuchungen beschäftigt über die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes, bin ich auf

eine Substanz aufmerksam geworden, der, nach den bisher vorliegenden Bestimmungen, die genannte Eigenschaft in ganz hervorragendem Maasse zukommt. Es ist dies das von den Herren Mond, Langer und F. Quincke[1]) im Jahre 1890 entdeckte Nickeltetracarbonyl, eine Verbindung, deren Zusammensetzung durch die Formel $Ni(CO)_4$ angegeben wird, und die auch in chemischer Beziehung das höchste Interesse beansprucht.

Nickeltetracarbonyl ist eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit. Die Atomrefraktion des Nickels in ihm ist nach Mond und Nasini[2]) 3 bis 4 mal so gross wie in allen übrigen Nickelverbindungen. Wachsmuth[3]) hat die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in dieser Substanz bestimmt. Dieselbe erfolgt in positivem Sinne. Rechnet man seine Angaben auf absolutes Maass um, so erhält man für die Verdet'sche Konstante den Werth:

$$\psi = 1.58 . 10 - 5$$

während dieselbe für Schwefelkohlenstoff nur $1.22 . 10 - 5$[4]) beträgt, also um etwa 30% geringer ist. Von allen Substanzen, deren elektromagnetische Drehung Perkin untersucht hat, besitzt $Ni(CO)_4$ die zweitgrösste Verdet'sche Konstante.

Bei diesen eigenthümlichen physikalischen Eigenschaften erschien es mir von Interesse, auch das elektromagnetische Verhalten des Nickeltetracarbonyls, insbesondere seine elektrische Leitungsfähigkeit und seine magnetische Susceptibilität zu bestimmen. Für die liebenswürdige Zuvorkommenheit, mit der Herr Ludwig Mond mir auf meine Bitte eine hinreichende Menge der schwierig herzustellenden Substanz zur Verfügung gestellt hat, möchte ich demselben auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank sagen. Während ich mit diesen Untersuchungen beschäftigt war, erfuhr ich von Herrn Mond, dass bereits Herr Professor Quincke die oben genannten Konstanten ermittelt habe. Da Herr Quincke jedoch seine Zahlen nirgends veröffentlicht hat, so ist vielleicht die Publikation meiner Zahlen doch von einigem Interesse.

Die elektrische Leitfähigkeit wurde nach der Methode des direkten Ausschlags bestimmt. Der Strom der städtischen Centrale, deren Spannung 110 Volt beträgt, wurde ohne irgend welchen Vorschaltwiderstand durch ein mit Nickeltetracarbonyl gefülltes U-Rohr geleitet und die Stromstärke an einem sehr empfindlichen Du-Bois-Rubens'schen vierspuligen Spiegelgalvonometer gemessen. Die Widerstandscapazität

[1]) Mond, Langer und Quincke. Journ. Chem. Soc. 57, 749. 1890.
[2]) Mond u. Nasini. Zeitschr. f. phys. Chemie 8, 150. 1891.
[3]) Wachsmuth. Wied. Anm. 44, 877. 1891.
[4]) H. du Bois, Wied. Ann, 31, 970. 1887.

des Gefässes, dessen Elektroden aus platinirten Platinblechen bestanden, wurde durch kalibriren mit gesättigter Kochsalzlösung vom Sp. G. 1.197 gefunden. Es ergab sich, als Mittelwerth der Beobachtungen, die elektrische Leitungsfähigkeit des $Ni(CO)_4$, bezogen auf Quecksilber von 0^0.

$$A = 2 \cdot 10^{-12}$$

Zur Ermittelung der magnetischen Susceptibilität diente die Quincke'sche Steighöhenmethode. Ist a die Depression resp. Erhebung der Flüssigkeitsoberfläche im magnetischen Felde, H dessen Intensität, d die Dichte der untersuchten Substanz, g die Beschleunigung der Schwere, so ist die Susceptibilität.

$$\varkappa = \frac{2\,a\,g\,d}{H^2} \qquad (1)$$

Der engere im Magnetfelde befindliche Schenkel des Manometers hatte eine lichte Weite von 4 mm. Derselbe befand sich zwischen den konisch geformten 7 mm von einander abstehenden Polschuhen eines kräftigen Ringelektromagneten. Der denselben erregende Strom hatte eine Stärke von etwa 25 Ampère. Die Feldintensität wurde zunächst mittelst einer Lenard'schen Wismuthspirale von Hartmann und Braun in absolutem Maasse bestimmt zu

$$H = 13100 \text{ c.g.s.}$$

Es lag jedoch das Bedenken vor, dass dieser Werth etwas zu klein sei, da die Fläche der Wismuthspirale etwas grösser war als der Querschnitt das zwischen den konischen Polschuhen befindlichen Luftzwischenraumes, somit also der Kraftlinienstrom auf eine grössere Fläche vertheilt wurde. Es wurde deshalb eine Kontrollbestimmung in der Weise vorgenommen, dass die Depression von Aethylaether in demselben magnetischen Felde gemessen und sodann aus der bekannten Susceptibilität des Aethers die Feldstärke bestimmt wurde. Indem als Susceptibilität

$$\varkappa = -3{,}24 \cdot 10^{-6}$$

(Mittelwerth der Beobachtungen von Quincke und du Bois) gesetzt wurde, ergab sich:

$$H = 13800.$$

Die Feldstärke war also durch die Wismuthspirale in der That etwas zu klein gemessen, jedoch beträgt der Fehler trotzt der hohen Feldstärke nur 5 %. Der letzte Werth von H ist der folgenden Berechnung zu Grunde gelegt.

In dem magnetischen Felde wurde nun die Oberfläche des Nikelcarbonyls um 0,04223 cm herabgedrückt. $Ni(CO)_4$ ist also diamagnetisch. Aus der gemessenen Depression berechnet sich, wenn

man für das spezifische Gewicht nach Mond und Nasini $d = 1.32$ annimmt, die Susceptibilität zu

$$\varkappa = -0{,}573 \cdot 10^{-6}.$$

Sämmtliche Zahlen beziehen sich auf Zimmertemperatur.

Herr Professor Quincke fand, wie er mir brieflich so liebenswürdig war mitzutheilen

$$\varkappa = 0{,}614 \cdot 10^{-6}.$$

Die Zahlen stimmen, wenn man die grosse Divergenz der von verschiedenen Beobachtern für die $\varkappa$ anderer Substanzen erhaltenen Werthe berücksichtigt, gut überein, die Abweichung beträgt nur etwa 6 %.

Auch in seinem magnetischen Verhalten nimmt also $Ni(CO)_4$ vor den sonst durchweg paramagnetischen Nickelverbindungen eine Sonderstellung ein. Zu der überaus starken elektromagnetischen Drehung der Polarisationsebene ist ein Parallelismus in einem ausgesprochen hohen Werthe der magnetischen Susceptibilität nicht vorhanden; grade Nickeltetracarbonyl bietet ein vortreffliches Beispiel für den Satz, dass Susceptibilität und Verder'sche Konstante ihrem absolutem Betrage noch vollkommen unabhängig von einander sind.

Ich habe schliesslich noch die Dielectricitätskonstante des Nickeltetracarbonyls nach der Drude'schen [1]) Methode ermittelt. Es fand sich

$$D = 2{,}2,$$

ein Werth, der also etwa dem der Dielektricitätskonstante des Benzols entspricht. Anomale Absorption im Sinne der Drude'schen Bezeichnungsweise war nicht vorhanden. Der optische Brechungsexponent für Natriumlicht ist nach Mond und Naxini

$$n_D = 1{,}46,$$

$$\text{also: } n^2_D = 2{,}1.$$

Die Maxwell'sche Relation

$$n^2 = D$$

wird demnach von Nickeltetracarbonyl erfüllt.

Die genauere Untersuchung des Drehungsvermögens in seiner Abhängigkeit von der Wellenlänge, das wegen seiner starken Zunahme gegen das violette Ende hin von Interesse ist, denke ich demnächst mittheilen zu können.

Wie locken die Blumen die Insekten an.

Vorläufige Mittheilung von **P. Knuth**.

Im Anschlusse an die Veröffentlichungen von F. Plateau: „Comment les fleurs attirent les insectes“ (Bulletin de l'Académie

[1]) P. Drude, Ztschr. f. phys. Chem. **23**, 267, 1897.

royale de Belgique 1895 bis 1897) behandelte Vortragender das obige Thema, indem er etwa folgendes ausführte:

Die Untersuchungen von Plateau sind wohl geeignet, unsere Aufmerksamkeit in hohem Grade in Anspruch zu nehmen, denn durch die Folgerungen, welche dieser Forscher denselben giebt, wird eine der biologischen Grundanschauungen als falsch gedeutet. Bekanntlich nehmen wir an, dass die bunten Farben der Blumenblätter dazu dienen, die Insekten zum Besuche anzulocken, damit sie honigsaugend oder pollensammelnd oder pollenfressend die für die Erhaltung der Art wichtige Wechselbefruchtung durch Uebertragen von Blüthenstaub aus einer Blüthe auf die Narbe einer anderen herbeiführen.

Dass die bunte Färbung der Kronenblätter nicht das einzige Anlockungsmittel sein kann, ergiebt sich schon daraus, dass dann die grössten Blumen am häufigsten von Insekten besucht werden müssten, z. B. die Pfingstrose (Paeonia officinalis) und die Sonnenblume (Helianthus annuus). Doch ist dies durchaus nicht der Fall. Die Päonien erhalten so gut wie keinen Besuch und die Sonnenblume keineswegs eines ihrer Grösse proportionalen.

Mithin muss es noch ein anderes Anlockungsmittel geben, und dies muss der Geruch der Blumen sein. Bisher glaubte man, dass dieser bei der Anlockung meist nur eine untergeordnete Rolle spiele, hierbei höchstens etwa gleichwerthig mit der Farbe und Gestalt der Blumen sei und nur bei der Anlockung der Nacht- und Dämmerungsfalter z. B. beim Geisblatt (Lonicera Periclymenum und Caprifolium) eine erste Rolle spiele. Nach Plateau soll nun aber der Geruch das ausschliessliche oder doch fast ausschliessliche Anlockungsmittel sein, hinter welchem die übrigen gänzlich zurücktreten. Die wichtigsten Versuche, durch welche Plateau seine Anschauung begründet, laufen darauf hinaus, dass er bei einer Anzahl lebhaft gefärbter Blumen (Lobelia Erinus L., Oenothera biennis L., Ipomoea purpurea L., Delphinium Ajacis L., Centaurea Cyanus L., Digitalis purpurea L., Antirrhinum majus L.) die Kronblätter oder die sonstigen bunten Blüthentheile fortnahm, so dass die Blumen nun ganz unansehnlich wurden. Trotzdem erhielten diese Rudimente Besuch von nicht wenigen honigsaugenden Insekten; nur in einem einzigen Falle, bei Antirrhinum majus, blieb Insektenbesuch aus. Die übrigen Versuche Plateaus scheinen dem Vortragenden weniger wichtiger zu sein; z. B. versah Plateau sonst honiglose oder honigarme Blumen mit Honig, worauf sich sofort zahlreiche Insekten zum Honiglecken und -saugen einstellten, während umgekehrt solche Blumen, denen er Honig entzog, nur wenig besucht wurden. Diese Beobachtungen zeigen nur, dass der Honigduft ein sehr starkes An-

lockungsmittel für die Insekten bildet, und dies ist schon sehr lange bekannt: man braucht ja nur irgendwo etwas Honig hinzustellen, so finden sich sehr bald zahlreiche honiggierige Insekten ein.

Anders liegt es jedoch bei den erstgenannten Experimenten. Vortragender musste gestehen, dass er anfangs mehr als überrascht war, als er sie erfuhr. Bei genauerer Prüfung stellte sich jedoch heraus, dass die Plateau'schen Schlüsse nicht vollberechtigt sind, was an dem Beispiel mit Digitalis purpurea gezeigt werden möge. Hier hatte Plateau die lange, lebhaft roth gefärbte Kronröhre nebst Griffel und Staubblättern soweit abgeschnitten, dass nur ein Stumpf von 1 cm Länge, der natürlich keine nennenswerthe Augenfälligkeit besass, stehen geblieben war. Trotzdem saugten die Besucher der unversehrten Blumen (zwei Bienen — Anthidium manicatum und Bombus terrester —) auch an den verstümmelten, wobei sie sich nur mit Mühe an der ihrer Standflächen beraubten Kronröhre festhalten konnten. Nach Ansicht des Vortragenden bildeten die verstümmelten Blumen eine offene Schale mit Honig, der sich im Grunde derselben immer wieder erneuerte, weil sich hier die Honigdrüse der Blüthe befindet. Dieser Honig liegt nach Entfernung der Blumenkrone frei an der Luft, er muss daher durch den Einfluss von Sonnenschein und Wind, welche ihn jetzt unmittelbar treffen, schneller verdunsten, mithin stärker duften, mithin auch stärker anlocken, als wenn er im Grunde einer langen Kronröhre geborgen wird. Es müsste daher der Insektenbesuch dieser offenen Honigschale stärker sein, als derjenige der ganzen Blüthe, wenn die Blumenkrone überhaupt gar keine Bedeutung als Anlockungsmittel besitzt. Eine solche Beobachtung geht aber aus den Angaben Plateaus nicht hervor, folglich ist die Nutzlosigkeit der bunten Blumenkrone als Anlockungsmittel nicht nachgewiesen.

Die zahlreichen Versuche von Hermann Müller, John Lubbock u. a. haben aber zu genüge dargethan, dass die Insekten sehr wohl Farben unterscheiden, dass sie gewisse Farben bevorzugen, andere vernachlässigen. Endlich lässt Plateau die interessanten Beobachtungen von Forel ganz ausser Acht, der nachgewiesen hat, dass geblendete Insekten den Ort nicht erkennen können, an dem sie sich niederlassen wollen, während solche, denen er die das Riechorgan enthaltenden Fühler abgeschnitten hatte, sicher von Blüthe zu Blüthe fliegen.

Die Plateau'schen Versuche zeigen wohl nur, dass der Geruchssinn die Insekten in höherem Grade, als bisher angenommen wurde, zu den Blüthen führt, so dass folgender Satz aufzustellen ist:

Die Anlockung der Insekten aus weiterer Ferne geschieht meist durch den Geruch der Blüthen, deren Riechstoffe ja in unbestimmten Wolken die Luft erfüllen und den Insekten dann die

Richtung des Fluges angieben. Haben sich die Insekten den Blumen auf 1 bis 2 Meter genähert, so treten die Blüthenfarben und -formen als weiteres Anlockungsmittel in ihr Recht. Haben sich die Insekten endlich auf den Blumen niedergelassen, so dienen die auf denselben befindlichen Punkte und Striche als Wegweiser zum Honig.

Vereinsangelegenheiten.

Der naturwissenschaftliche Verein beklagt den Tod seiner Mitglieder:

Dr. med. **Kunkel**, gestorben in Kiel am 18. Juni 1897,
Oberlehrer **Bernhard Jensen**, gestorben in Kiel am 8. August 1897,
Rektor a. D. **R. Dietz**, gestorben in Kiel am 21. Januar 1898,
Buchdruckereibesitzer **Julius Schmidt**, gestorben in Kiel am 10. Febr. 1898,
Gymnasiallehrer **Hinrichsen** in Schleswig, gestorben 1897,
Medizinalrath **Bödecker**, gestorben in Eutin 1897.

Verzeichniss der neu eingetretenen Mitglieder.

(Vergl. Heft I, S. 13—16 u. 216.)

Kieler Mitglieder.

Harzer, Prof. Dr., Direktor der Sternwarte.
Hensen, Eisenbahn-Betriebsinspekt.
Hoffmann, Dr. W., Assist. a. physik. Institut.
Albert, E., Theaterdirektor.
Bilz, Prof. Dr.
Christensen, Rechtsanwalt.
Claissen, Prof. Dr.
Durlacher, Dr. med.
Jensen, Buchdruckereibesitzer.
Rosenboom, Oberingenieur.
Schlesinger, Dr. med.
Schneidemühl, Prof. Dr.
Voigt, Architekt.
Lorentzen, Lehrer a. d. höh. Töchterschule.
Steenbeck, W., Lehrer.
Hagge, P. B., Lehrer.
Hagge, J., Buchhändler.
Thomsen, H., Dr. jur., Rechtsanw.
Dähnhardt, H., Apotheker.
Daevel, C., Fabrikbesitzer.
Hinckelmann, Lehrer.
Oetken, Dr. med.
Blochmann, Rud., Dr., Physiker der Kaiserl. Marine.
Zwickert, Mechaniker.

Ausserordentliche Mitglieder.

Durlacher, cand. med.
Schlomer, „ „
Dressler, „ „
Büttner, stud. math.

Auswärtige Mitglieder.

Leonhard, Redakteur, Schleswig.
Metting, Hauptlehrer, Schleswig.
Vogler, Dr., Oberlehrer, Schleswig.
Warnecke, Apotheker, Schleswig.
Hell, Dr. med., Schleswig.
Siercks, Hauptlehrer, Heide.
Straud, Eimbr., cand. phil. in Christiania.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften
des
Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 17/18. Seite 249—280. Band XI Heft 2. 1898.
(Zweite Lieferung von Heft 2.)

Vorstand: Geh. R.-R. Dr. G. Karsten, Vors. Amtsgerichtsrath Müller, stellvertr. Vors. Prof. Dr. L. Weber, 1. Schriftführer. Oberlehrer Dr. Langemann, 2. Schriftführer. Lehrer A. P. Lorenzen, Bibliothekar. Rentier Ferd. Kähler, Schatzmeister.

Abhandlungen.

Inhalt: O. Jaap: Zur Moosflora der Insel Sylt. — P. Knuth: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1897. — O. Jaap: Zur Pilzflora der Insel Sylt.

Zur Moosflora der Insel Sylt.

Von **Otto Jaap** (Hamburg).

Während die Gefässpflanzen-Flora der Insel Sylt als gut durchforscht bezeichnet werden kann, gilt dies noch keineswegs von der Moosflora der Insel. Herr Dr. Prahl erwähnt in seiner Laubmoosflora von Schleswig-Holstein und den angrenzenden Gebieten nur Hypnum polygamum, Leptotrichum homomallum und Pottia Heimii von Sylt, und Herr Alpers führt gelegentlich einer Aufzählung von Sylter Gefässpflanzen in Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Bremen Bd. XIII, Heft 1 auch 7 Moosarten auf, nämlich: Webera nutans, Atrichum undulatum Fontinalis antipyretica, Polytrichum strictum, Sphagnum squarrosum, Jungermannia sp. und Marchantia polymorpha. Sonst scheint über die Moose dieser Insel nichts veröffentlicht worden zu sein.

Von den von mir auf Sylt im Juli 1897 gesammelten Moosen dürften einige für die geographische Verbreitung der Arten in Schleswig-Holstein von Wichtigkeit sein, sodass es mir nicht unwert erscheint, meine Beobachtungen der Oeffentlichkeit zu übergeben. Es konnten auf der Insel 71 Arten festgestellt werden; eine allerdings noch etwas kleine Zahl, die sich aber bei weiterem Nachforschen besonders in einer günstigeren Jahreszeit wohl auf das Doppelte erhöhen dürfte. Die feuchten Dünenthäler beherbergen gewiss noch manch seltene Bryum-Art. Die in pflanzengeographischer Hinsicht interessanten Arten dieses Verzeichnisses sind durch Sperrdruck hervorgehoben. Von diesen ist besonders Grimmia leucophaea zu erwähnen, ein Moos, das bisher in unserem Gebiete wohl noch nicht beobachtet worden ist.

Bei der Bestimmung der Moose hatte ich mich der freundlichen Unterstützung des rühmlichst bekannten Bryologen Herrn Warnstorf in Neuruppin zu erfreuen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen mir nicht versagen kann. Alle Arten, die Herrn Warnstorf vorgelegen haben, sind durch ! kenntlich gemacht.

I. Hepaticae.

Riccia glauca L. Feuchte Aecker zwischen Keitum und Morsum.

Metzgeria furcata Nees. Keitum auf einer Mauer am Strandabhange.

Pellia epiphylla Dillen. In Gräben bei Westerland, Tinnum und Morsum.

Alicularia scalaris Corda. Im Graben beim Lornsen-Hain; in Gräben bei Westerland die Form major Warnstorf !

Lophocolea bidentata Nees. Westerland, Lornsen-Hain.

Cephalozia bicuspidata Dum. Gräben und feuchte Heidestellen bei Westerland ziemlich häufig.

C. heterostipa Carr. et Spruce. An feuchten Heidestellen bei Westerland !

Jungermannia barbata Schreber. Strandabhang bei Keitum.

J. excisa (Dicks.) Lindb. An sandigen Erdwällen bei Tinnum !

J. crenulata Smith. Gräben bei Westerland und Tinnum !

J. exsecta Schmid. Im Graben beim Lornsen-Hain.

Diplophyllum albicans (L.) Dum. Mit voriger.

Scapania compacta Lindenb. Gräben beim Victoria- und Lornsen-Hain.

S. irrigua Nees. Gräben bei Westerland.

Calypogeia Trichomanis Corda. Strandabhang bei Morsum.

Radula complanata Dum. An Eichen im Lornsen-Hain.

Frullania dilatata Nees. An Birken ebendort.

F. Tamarisci Nees. Strandabhang bei Keitum, Victoria-Hain.

II. Sphagna.

Sphagnum molle Sulliv. Westerland: feuchte Heidestellen am Wege zur Vogelkoje ! Zweiter Fundort in Schleswig-Holstein !

S. fimbriatum Wils. Feuchte Dünenthäler bei List c. fr. ! Westerland: am Wege zur Vogelkoje !

S. squarrosum Pers. Im Graben am Wege zwischen Westerland und der Vogelkoje !

Var. semisquarrosum Russow. Ebendort !

III. Musci veri.

Dicranoweisia cirrata (L.) Lindb. Lornsen-Hain am Grunde einer Birke wenig, c. fr.

Dicranella heteromalla (Dill. L.) Schpr. Grabenwände beim Lornsen-Hain, bei Tinnum und Morsum.

Dicranum scoparium (L.) Hedw. Sehr häufig auf der Insel. Var. orthophyllum Brid. Auf der Heide bei Westerland.

Ceratodon purpureus (L.) Brid. Gemein, besonders auf Mauern und Strohdächern.

Barbula cylindrica (Tayl.) Schpr. Abstiche bei Tinnum auf Sandboden steril! Dritter Standort in Schleswig-Holstein!

Tortula muralis (L.) Hedw. Westerland an Mauern.

Syntrichia subulata (L.) W. et M. Westerland auf Mauern; Strandabhang bei Keitum.

S. ruralis (L.) Brid. Westerland auf Mauern steril.

Grimmia pulvinata (L.) Sm. An Mauern in Westerland und Keitum.

G. leucophaea Grev. Westerland an einer sonnigen Mauer in ausgedehnten sterilen Rasen! Neu für das Gebiet!

Racomitrium canescens (Weis, Timm) Brid. Dünen bei Keitum.

Var. ericoides (Web.) Br. eur. Dünenthäler bei List.

Ulota phyllantha Brid. Lornsen-Hain an Eichen; Strandabhang bei Keitum an Populus alba und tremula.

U. Bruchii Hornsch. Lornsen-Hain an Eichen!

U. crispa (L., Gmel.) Brid. Lornsen-Hain an Eichen und Birken reichlich!

U. crispula Bruch. Mit voriger! Dritter Fundort in der Provinz!

Orthotrichum diaphanum (Gmel.) Schrad. Keitum an Holunderstämmen.

O. affine Schrad. Keitum an Pappeln und Eichen; Lornsen-Hain an Eichen und Birken!

O. leiocarpum Br. eur. Lornsen-Hain an Eichen!

Funaria hygrometrica (L.) Sibth. Bei Tinnum.

Webera nutans (Schreb.) Hedw. Strandabhänge bei Keitum und Morsum.

W. annotina (Hedw.) Bruch. Gräben und feuchte Aecker bei Tinnum.

Bryum erythrocarpum Schwägr. Grabenwände bei Tinnum auf Sandboden!

B. capillare L. Keitum an Mauern steril!

B. argenteum L. Westerland auf Mauern.

B. roseum Schreb. Graben beim Victoria-Hain steril.

Mnium hornum L. Grabenwände bei Westerland und Tinnum; Strandabhang bei Keitum und Morsum.

M. cuspidatum (Schreb.) Leyss. Westerland auf beschatteten Mauern; Keitum am Strandabhange.

Aulacomnium palustre (L.) Schwägr. Bei Westerland.

Bartramia pomiformis (L.) Hedw. Strandabhang bei Keitum.

Catharinaea undulata (L.) W. et M. Grabenwände bei Westerland; Strandabhang bei Morsum.

Pogonatum nanum (Schreb.) P. B. Gräben beim Lornsen-Hain; bei Tinnum und Morsum.

Polytrichum piliferum Schreb. Sehr häufig auf der Insel.

P. commune L. Bei Westerland.

Leucodon sciuroides (L.) Schwägr. Lornsen-Hain an Eichen steril.

Brachythecium velutinum (L.) Br. eur. Westerland und Keitum.

B. rutabulum (L.) Br. eur. Keitum; Lornsen-Hain.

B. albicans (Necker) Br. eur. Westerland auf Mauern; Keitum am Strandabhange; steril.

Plagiothecium curvifolium Schlieph. Lornsen-Hain unter Lärchen c. fr. ! Zweiter Fundort !

Hypnum stellatum Schreb. Wiesen zwischen Westerland und Tinnum.

H. uncinatum Hedw. Feuchte Dünenthäler bei List c. fr. !

H. intermedium Lindb. Gräben bei Tinnum c. fr.

H. fluitans L. Gräben bei Westerland und Tinnum häufig, auch c. fr. !

Var. falcatum Schpr. Gräben bei Westerland c. fr.!

H. cupressiforme L. Gemein, besonders auf Mauern, Erdwällen und Strohdächern.

H. cuspidatum L. Wiesen und Gräben bei Westerland und Tinnum häufig.

H. Schreberi Willd. Sehr häufig.

H. purum L. Westerland auf Mauern; Tinnum an Erdwällen; Keitum und Morsum am Strandabhange, immer steril.

H. stramineum Dicks. In einzelnen Stengeln zwischen Sphagnum am Wege von Westerland zur Vogelkoje.

Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur. Häufig auf Sylt.

H. squarrosum (L.) Br. eur. Ebenfalls häufig.

H. triquetrum (L.) Br. eur. List; Erdwälle bei Tinnum; Strandabhang bei Keitum; nur steril.

Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1897.

Von

Prof. Dr. **Paul Knuth.**

Aus der im vorigen Jahre erschienenen phänologischen Litteratur möchte ich eine Arbeit von K. Wimmenauer hervorheben, welche

den Titel trägt: Die Hauptergebnisse zehnjähriger forstlich-phänologischer Beobachtungen in Deutschland (1885—1894), bearbeitet und herausgegeben im Auftrage des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten (Berlin 1897. 8°. 96 Seiten mit 6 Tabellen, 3 Kurventafeln und 1 Uebersichtskarte). Diese wichtige Arbeit zerfällt in 4 Abschnitte: I. Auswahl der Beobachtungen für die Zusammenstellung, Einrichtung der letzteren, Gruppirung der Stationen und Durchschnittsberechnung (1. Pflanzenbeobachtungen, 2. Beobachtungen an Vögeln und Insekten). II. Graphische Darstellung der Ergebnisse (1. Uebersichtskarte, 2. Koordinatentafeln). III. Folgerungen (1. das phänologische Verhalten der Hauptholzarten, 2. das phänologische Verhalten der Beobachtungsgebiete, 3. das phänologische Verhalten der einzelnen Jahre). IV. Schlussbemerkungen. An diese schliessen sich dann 9 Anlagen, welche Instruktionen für forstlich-phänologische Beobachtungen, Verzeichniss der Stationen, Hauptübersicht der Pflanzenbeobachtungen, Zusammenstellung der phänologischen Jahreszeiten nach Flussgebieten und Gebirgen, phänologische Charakteristik der einzelnen Jahre u. s. w. enthalten.

Diese Schrift von Wimmenauer habe ich deshalb hier ausdrücklich erwähnt, nicht nur weil sie eine erfreuliche Förderung der Phänologie bedeutet und deshalb von den phänologischen Beobachtern eingehend studirt werden muss, sondern weil mir eine ähnliche Bearbeitung unseres engeren, schleswig-holsteinischen Gebietes vorschwebt, wenn die von mir in's Leben gerufenen Beobachtungen ein Jahrzehnt hindurch aufgezeichnet worden sind. Und da in diesem Jahre bereits zum achten Male solche Beobachtungen bei uns veröffentlicht werden, so ist der Zeitpunkt ja nicht mehr fern. Ich gebe daher in diesem Jahre nicht wieder, wie im vorigen beim Uebergange der Veröffentlichungen aus der „Heimat“ in die „Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein“, eine eingehende Anleitung zur Anstellung solcher Beobachtungen, auch keine Mittheilungen über das Mittel aus den bisherigen Untersuchungen und keine über die Verfrühung oder Verspätung des Eintritts der Phasen, sondern beschränke mich auf die Sammlung des Quellenmaterials, also auf die Zusammenstellung der Ergebnisse der phänologischen Beobachtungen auf den einzelnen Stationen in Schleswig-Holstein. — Die Korrektur der folgenden Tabellen hat auch in diesem Jahre wiederum Herr Oberlehrer A. Hahn zu lesen die Güte gehabt.

Kiel, den 26. Januar 1898.

Beobachtungen 1897. Ort	Beobachter	* Galanthus nivalis e. B.	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	* Anemone nemorosa e. B.	* Ranunculus Ficaria e. B.	Aesculus Hippocastanum B. O. s.	Ribes rubrum e. B.	* Caltha palustris e. B.	* Primula officinalis e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	20. II.	11. III.	4. IV.	—	25. IV.	—	15. IV.	—
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	28. II.	2. III.	2. IV.	6. IV.	16. IV.	20. IV.	23. IV.	—
Augustenburg	W. Meyer	15. II.	5. III.	1. IV.	10. IV.	2. V.	30. IV.	5. V.	—
Bergedorf	Dr. W. Fischer	8. III.	—	9. III.	10. III.	19. IV.	28. IV.	—	—
Eutin	H. Roese	23. II.	6. III.	28. III.	10. IV.	23. IV.	28. V.	20. IV.	18. IV
Flensburg	F. Ivers	6. III.	—	10. IV.	12. IV.	1. V.	3. V.	—	—
Gettorf	J. Mordhorst	24. II.	1. III.	12. IV.	20. IV.	30. IV.	30. IV.	20. IV.	16. IV
Glückstadt	Deethmann	20. II.	—	—	17. IV.	23. IV.	25. IV.	21. IV.	18. IV
Heide	G. Schröder	2. III.	16. III.	5. IV.	20. IV.	27. IV.	27. IV.	30. IV.	—
Kiel	Groth	8. III.	28. II.	4. IV.	11. IV.	24. IV.	28. IV.	—	7. IV.
„	A. Hahn	24. II.	9. III.	30. III.	5. IV.	23. IV.	28. IV.	—	11. IV
„	Dr. Knuth	30. II.	—	—	—	23. IV.	27. IV.	—	—
„	H. T. Peters	2. III.	27. II.	24. IV.	20. IV.	2. V.	26. IV.	22. IV.	—
Krummbeck	A. Timm	28. II.	3. III.	21. III.	28. III.	30. IV.	26. IV.	18. IV.	24. III.
Lanenburg	G. Witte	26. II.	6. III.	31. III.	11. IV.	19. IV.	20. IV.	20. IV.	20. IV
Lübeck	O. Ranke	25. II.	27. II.	27. III.	4. IV.	16. IV.	23. IV.	17. IV.	21. IV
Lunden	J. Cornils	28. II.	—	12. IV.	10. IV.	26. IV.	28. IV.	30. IV.	—
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	2. III.	—	—	—	23. IV.	27. IV.	—	8. IV.
Neustadt [Marne]	G. Peters	—	—	—	—	—	—	—	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	25. II.	6. III.	4. IV.	11. IV.	27. IV.	29. IV.	29. IV.	4. IV.
Pellworm	F. Sindt	28. II.	—	—	2. IV.	25. IV.	15. IV.	—	18. IV
Pinneberg	H. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—
Plön	Ad. Schulz	27. II.	11. III.	31. III.	9. IV.	17. IV.	25. IV.	11. IV.	14. IV
Gr. Quern	E. Schnack	27. II.	16. III.	8. IV.	15. IV.	27. IV.	29. IV.	23. IV.	—
Ratzeburg	R. Tepelmann	7. III.	27. II.	20. III.	4. IV.	17. IV.	23. IV.	—	24. IV
Rendsburg	Dressler	5. III.	15. III.	14. IV.	20. IV.	22. IV.	27. IV.	24. IV.	23. IV
Schleswig	E. Möller	—	—	—	—	—	—	—	—
„	Dr. J. Steen	26. II.	27. II.	31. III.	3. IV.	25. IV.	24. IV.	24. IV.	9. IV.
Segeberg	Wentorf, Klahn, Timmermann	17. II.	3. III.	25. III.	14. IV.	4. V.	30. IV.	7. V.	15. V.
Tönning	E. Wagener	—	—	—	—	24. IV.	27. IV.	—	—
Uetersen	H. M. G. Hornig	—	—	—	—	—	—	—	—
Warder	G. Schröder	16. III.	21. III.	4. IV.	12. IV.	25. IV.	27. IV.	17. IV.	17. IV
Wöhrden	C. Eckmann	28. II.	10. III.	21. IV.	—	28. IV.	20. IV.	—	—
Zarpen	C. Rohweder	—	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	Alb. Christiansen	22. II.	16. III.	18. IV.	6. IV.	26. IV.	27. IV.	24. IV.	28. IV
Gr. Büttel	M. Möller	28. II.	—	—	—	19. V.	27. IV.	—	—
Lensahn	J. Prehn	21. II.	5. III.	9. IV.	4. IV.	4. V.	26. IV.	18. IV.	—
Süderheistedt	Joh. L. von Bergen	27. II.	7. III.	4. IV.	8. IV.	28. IV.	28. IV.	21. IV.	16. IV
Westerland	J. H. Wulf	—	—	—	—	15. IV.	1. V.	—	10. IV

*Cardamine pratensis e. B.	Ribes aureum e. B.	Prunus avium e. B.	Prunus spinosa e. B.	Prunus Cerasus e. B.	Prunus Padus e. B.	Pirus communis e. B.	Fagus silvatica B. O. s.	Pirus Malus e. B.	Betula alba B. O. s.	Quercus pedunculata B. O. s.	Lonicera tatarica e. B.	Syringa vulgaris e. B.
29. IV.	—	18. IV.	4. V.	4. V.	12. V.	16. V.	22. IV.	10. V.	8. V.	8. V.	—	22. V.
30. IV.	1. V.	20. IV.	30. IV.	2. V.	9. V.	2. V.	30. IV.	12. V.	21. IV.	2. V.	17. V.	17. V.
21. V.	—	6. V.	10. V.	15. V.	—	15. V.	28. IV.	18. V.	—	18. V.	28. V.	22. V.
1. V.	—	28. IV.	28. IV.	29. IV.	—	1. V.	29. IV.	—	28. IV.	—	—	—
16 V.	3. V.	2. V.	5. V.	30. IV.	4. V.	1. V.	25. IV.	18. V.	27. IV.	16. V.	20. V.	22. V.
—	—	1. V.	14. V.	—	—	7. V.	2. V.	16. V.	—	17. V.	—	21. V.
3. V.	30. IV.	3. V.	3. V.	8. V.	—	6. V.	27. IV.	12. V.	3. V.	12. V.	18. VI.	20. V.
28. IV.	21. V.	21. V.	—	30. IV.	—	3. V.	30. IV.	4. V.	1. V.	16. V.	19. V.	19. V.
5. V.	—	6. V.	4. V.	7. V.	8. V.	9. V.	3. V.	17. V.	2. V.	15. V.	—	21. V.
—	30. IV.	—	7. V.	—	—	6. V.	27. IV.	15. V.	30. IV.	12. V.	17. V.	21. V.
8. V.	3. V.	30. IV.	7. V.	4. V.	8. V.	8. V.	25. IV.	16. V.	28. IV.	11. V.	18. V.	17. V.
9. V.	—	27. IV.	6. V.	—	—	5. V.	25. IV.	15. V.	27. IV.	12. V.	19. V.	18. V.
—	7. V.	26. IV.	4. V.	24. IV.	12. V.	8. V.	25. IV.	15. V.	30. IV.	14. V.	16. V.	20. V.
5. V.	3. V.	26. V.	25. IV.	1. V.	—	14. V.	7. V.	17. V.	10. V.	16. V.	—	26. V.
—	—	28. IV.	30. IV.	30. IV.	—	1. V.	27. IV.	5. V.	27. IV.	2. V.	22. V.	16. V.
26. IV.	1. V.	25. IV.	2. V.	29. IV.	30. IV.	1. V.	27. IV.	5. V.	20. IV.	9. V.	—	16. V.
3. V.	7. V.	3. V.	—	12. V.	—	15. V.	—	18. V.	—	—	—	19. V.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. V.	—	1. V.	—	8. V.	—	12. V.	—	19. V.	—	—	—	22. V.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. IV.	1. V.	28. IV.	2. V.	1. V.	7. V.	7. V.	1. V.	10. V.	2. V.	8. V.	15. V.	20. V.
—	23. IV.	25. IV.	27. IV.	—	—	28. IV.	—	30. IV.	—	—	—	12. V.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. V.	7. V.	30. IV.	1. V.	10. V.	—	5. V.	25. IV.	17. V.	24. IV.	5. V.	—	22. V.
10. V.	—	7. V.	7. V.	—	—	16. V.	26. IV.	21. V.	28. IV.	12. V.	—	28. V.
1. V.	—	27. IV.	28. IV.	29. IV.	18. V.?	1. V.	25. IV.	6. V.	25. IV.	1. V.	—	19. V.
27. IV.	1. V.	1. V.	5. V.	6. V.	6. V.	7. V.	2. V.	16. V.	6. V.	10. V.	6. V.	10. V
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. V.	1. V.	2. V.	4. V.	4. V.	12. V.	7. V.	27. IV.	15. V.	1. V.	15. V.	18. V.	18. V.
18. V.	29. IV.	2. V.	3. V.	8. V.	11. V.	8. V.	4. V.	12. V.	6. V.	24. V.	6. VI.	19. V
—	6. V.	4. V.	—	10. V.	14. V.	10. V.	5. V.	16-20V	27. IV.	8. V.	18. V.	19. V.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. IV.	28. IV.	28. IV.	3. V.	5. V.	4. V.	6. V.	27. IV.	16. V.	28. IV.	9. V.	14. V.	20. V.
10. V.	—	8. V.	9. V.	8. V.	—	13. V.	—	16. V.	—	—	—	22. V.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. V.	30. IV.	5. V.	8. V.	—	14. V.	14. V.	2. V.	19. V.	27. IV.	15. V.	18. V.	21. V.
—	—	—	—	11. V.	—	12. V.	—	18. V.	—	—	—	23. V.
6. V.	10. V.	25. IV.	28. IV.	10. V.	6. V.	10. V.	27. IV.	16. V.	6. V.	16. V.	—	20. V.
21. IV.	1. V.	22. IV.	—	—	—	14. V.	29. IV.	17. V.	5. V.	15. V.	—	25. V.
—	14. V.	—	—	8. V.	—	10. V.	4. V.	18. V.	5. V.	—	30. V.	25. V.

Beobachtungen 1897. Ort	Beobachter	* Galanthus nivalis e. B.	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	* Anemone nemorosa e. B.	* Ranunculus Ficaria e. B.	Aesculus Hippocastanum B. O. s.	Ribes rubrum e. B.	* Caltha palustris e. B.	* Primula officinalis e. B.	* Cardamine pratensis e. B.	Ribes aureum e. B.	Prunus avium e. B.	Prunus spinosa e. B.	Prunus Cerasus e. B.	Prunus Padus e. B.	Pirus communis e. B.	Fagus silvatica B. O. s.	Pirus Malus e. B.	Betula alba B. O. s.	Quercus pedunculata B. O. s.	Lonicera tatarica e. B.	Syringa vulgaris e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	20. II.	11. III.	4. IV.	—	25. IV.	—	15. IV.	—	29. IV.	—	18. IV.	4. V.	4. V.	12. V.	16. V.	22. IV.	10. V.	8. V.	8. V.	—	22. V.
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	28. II.	2. III.	2. IV.	6. IV.	16. IV.	20. IV.	23. IV.	—	30. IV.	1. V.	20. IV.	30. IV.	2. V.	9. V.	2. V.	30. IV.	12. V.	21. IV.	2. V.	17. V.	17. V.
Augustenburg	W. Meyer	15. II.	5. III.	1. IV.	10. IV.	2. V.	30. IV.	5. V.	—	21. V.	—	6. V.	10. V.	15. V.	—	15. V.	28. IV.	18. V.	—	18. V.	28. V.	12. V.
Bergedorf	Dr. W. Fischer	8. III.	—	9. III.	10. III.	19. IV.	28. IV.	—	—	1. V.	—	28. IV.	28. IV.	29. IV.	—	1. V.	29. IV.	—	28. IV.	—	—	—
Eutin	H. Roese	23. II.	6. III.	28. III.	10. IV.	23. IV.	28. V.	20. IV.	18. IV.	16 V.	3. V.	2. V.	5. V.	30. IV.	4. V.	1. V.	25. IV.	18. V.	27. IV.	16. V.	20. V.	22. V.
Flensburg	F. Ivers	6. III.	—	10. IV.	12. IV.	1. V.	3. V.	—	—	—	—	1. V.	14. V.	—	—	7. V.	2. V.	16. V.	—	17. V.	—	21. V.
Gettorf	J. Mordhorst	24. II.	1. III.	12. IV.	20. IV.	30. IV.	30. IV.	20. IV.	16. IV.	3. V.	30. IV.	3. V.	3. V.	8. V.	—	6. V.	27. IV.	12. V.	3. V.	12. V.	18. VI.	20. V.
Glückstadt	Deethmann	20. II.	—	—	17. IV.	23. IV.	25. IV.	21. IV.	18. IV.	28. IV.	21. V.	21. V.	—	30. IV.	—	3. V.	30. IV.	4. V.	1. V.	16. V.	19. V.	19. V.
Heide	G. Schröder	2. III.	16. III.	5. IV.	20. IV.	27. IV.	27. IV.	30. IV.	—	5. V.	—	6. V.	4. V.	7. V.	8. V.	9. V.	3. V.	17. V.	2. V.	15. V.	—	21. V.
Kiel	Groth	8. III.	28. II.	4. IV.	11. IV.	24. IV.	28. IV.	—	7. IV.	—	30. IV.	—	7. V.	—	—	6. V.	27. IV.	15. V.	30. IV.	12. V.	17. V.	21. V.
„	A. Hahn	24. II.	9. III.	30. III.	5. IV.	23. IV.	28. IV.	—	11. IV.	8. V.	3. V.	30. IV.	7. V.	4. V.	8. V.	8. V.	25. IV.	16. V.	28. IV.	11. V.	18. V.	17. V.
„	Dr. Knuth	30. II.	—	—	—	23. IV.	27. IV.	—	—	9. V.	—	27. IV.	6. V.	—	—	5. V.	25. IV.	15. V.	27. IV.	12. V.	19. V.	18. V.
„	H. T. Peters	2. III.	27. II.	24. IV.	20. IV.	2. V.	26. IV.	22. IV.	—	—	7. V.	26. IV.	4. V.	24. IV.	12. V.	8. V.	25. IV.	15. V.	30. IV.	14. V.	16. V.	20. V.
Krummbeck	A. Timm	28. II.	3. III.	21. III.	28. III.	30. IV.	26. IV.	18. IV.	24. III.	5. V.	3. V.	26. V.	25. IV.	1. V.	—	14. V.	7. V.	17. V.	10. V.	16. V.	—	26. V.
Lauenburg	G. Witte	26. II.	6. III.	31. III.	11. IV.	19. IV.	20. IV.	20. IV.	20. IV.	—	—	28. IV.	30. IV.	30. IV.	—	1. V.	27. IV.	5. V.	27. IV.	2. V.	22. V.	16. V.
Lübeck	O. Ranke	25. II.	27. II.	27. III.	4. IV.	16. IV.	23. IV.	17. IV.	21. IV.	26. IV.	1. V.	25. IV.	2. V.	29. IV.	30. IV.	1. V.	27. IV.	5. V.	20. IV.	9. V.	—	16. V.
Lunden	J. Cornils	28. II.	—	12. IV.	10. IV.	26. IV.	28. IV.	30. IV.	—	3. V.	7. V.	3. V.	—	12. V.	—	15. V.	—	18. V.	—	—	—	19. V.
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	2. III.	—	—	—	23. IV.	27. IV.	—	8. IV.	5. V.	—	1. V.	—	8. V.	—	12. V.	—	19. V.	—	—	—	22. V.
Neustadt [Marne]	G. Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	25. II.	6. III.	4. IV.	11. IV.	27. IV.	29. IV.	29. IV.	4. IV.	29. IV.	1. V.	28. IV.	2. V.	1. V.	7. V.	7. V.	1. V.	10. V.	2. V.	8. V.	15. V.	20. V.
Pellworm	F. Sindt	28. II.	—	—	2. IV.	25. IV.	15. IV.	—	18. IV.	—	23. IV.	25. IV.	27. IV.	—	—	28. IV.	—	30. IV.	—	—	—	12. V.
Pinneberg	H. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plön	Ad. Schulz	27. II.	11. III.	31. III.	9. IV.	17. IV.	25. IV.	11. IV.	14. IV.	6. V.	7. V.	30. IV.	1. V.	10. V.	—	5. V.	25. IV.	17. V.	24. IV.	5. V.	—	22. V.
Gr. Quern	E. Schnack	27. II.	16. III.	8. IV.	15. IV.	27. IV.	29. IV.	23. IV.	—	10. V.	—	7. V.	7. V.	—	—	16. V.	26. IV.	21. V.	28. IV.	12. V.	—	28. V.
Ratzeburg	R. Tepelmann	7. III.	27. II.	20. III.	4. IV.	17. IV.	23. IV.	—	24. IV.	1. V.	—	27. IV.	28. IV.	29. IV.	18. V.?	1. V.	25. IV.	6. V.	25. IV.	1. V.	—	19. V.
Rendsburg	Dressler	5. III.	15. III.	14. IV.	20. IV.	22. IV.	27. IV.	24. IV.	23. IV.	27. IV.	1. V.	1. V.	5. V.	6. V.	6. V.	7. V.	2. V.	16. V.	6. V.	10. V.	6. V.	10. V
Schleswig	E. Möller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	Dr. J. Steen	26. II.	27. II.	31. III.	3. IV.	25. IV.	24. IV.	24. IV.	9. IV.	3. V.	1. V.	2. V.	4. V.	4. V.	12. V.	7. V.	27. IV.	15. V.	1. V.	15. V.	18. V.	18. V.
Segeberg	Wentorf, Klahn, Timmermann	17. II.	3. III.	25. III.	14. IV.	4. V.	30. IV.	7. V.	15. V.	18. V.	29. IV.	2. V.	3. V.	8. V.	11. V.	8. V.	4. V.	12. V.	6. V.	24. V.	6. VI.	19. V
Tönning	E. Wagener	—	—	—	—	24. IV.	27. IV.	—	—	—	6. V.	4. V.	—	10. V.	14. V.	10. V.	5. V.	16-20V	27. IV.	8. V.	18. V.	19. V.
Uetersen	H. M. G. Hornig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Warder	G. Schröder	16. III.	21. III.	4. IV.	12. IV.	25. IV.	27. IV.	17. IV.	17. IV.	29. IV.	28. IV.	28. IV.	3. V.	5. V.	4. V.	6. V.	27. IV.	16. V.	28. IV.	9. V.	14. V.	20. V.
Wöhrden	C. Eckmann	28. II.	10. III.	21. IV.	—	28. IV.	20. IV.	—	—	10. V.	—	8. V.	9. V.	8. V.	—	13. V.	—	16. V.	—	—	—	22. V.
Zarpen	C. Rohweder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	Alb. Christiansen	22. II.	16. III.	18. IV.	6. IV.	26. IV.	27. IV.	24. IV.	28. IV.	10. V.	30. IV.	5. V.	8. V.	—	14. V.	14. V.	2. V.	19. V.	27. IV.	15. V.	18. V.	21. V.
Gr. Büttel	M. Möller	28. II.	—	—	—	19. V.	27. IV.	—	—	6. V.	10. V.	25. IV.	28. IV.	11. V.	—	12. V.	—	18. V.	—	—	—	23. V.
Lensahn	J. Prehn	21. II.	5. III.	9. IV.	4. IV.	4. V.	26. IV.	18. IV.	—	21. IV.	1. V.	22. IV.	—	—	—	14. V.	29. IV.	17. V.	5. V.	15. V.	—	25. V.
Süderheistedt	Joh. L. von Bergen	27. II.	7. III.	4. IV.	8. IV.	28. IV.	28. IV.	21. IV.	16. IV.	—	14. V.	—	—	8. V.	—	10. V.	4. V.	18. V.	5. V.	—	30. V.	25. V.
Westerland	J. H. Wulf	—	—	—	—	15. IV.	1. V.	—	10. IV.													

Beobachtungen 1897. Ort	Beobachter	* Orchis latifolia e. B.	Fagus silvatica, Buchwald grün	Narcissus poëticus e. B.	Aesculus Hippocastanum e. B.	Crataegus Oxyacantha e. B.	Spartium Scoparium e. B.	Quercus pedunculata, Eichwald grün	Cytisus Laburnum e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	18. V.	7. V.	19. V.	26. V.	17. V.	16. V.	20. V.	1. VI
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	—	6. V.	10. V.	16. V.	23. V.	19. V.	12. V.	22. V
Augustenburg	W. Meyer	—	5. V.	6. V.	22. V.	28. V.	—	26. V.	30. V
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	—	—	—	—	—	—
Eutin	H. Roese	28. V.	30. IV.	10. V.	20. V.	24. V.	21. V.	25. V.	23. V
Flensburg	F. Ivers	—	5. V.	—	23. V.	30. V.	—	24. V.	26. V
Gettorf	J. Mordhorst	—	29. IV.	12. V.	20. V.	20. V.	—	22. V.	20. V
Glückstadt	Deethmann	—	—	18. V.	17. V.	21. V.	—	—	24. V
Heide	G. Schröder	—	10. V.	12. V.	19. V.	28. V.	26. V.	26. V.	29. V
Kiel	Groth	—	3. V.	16. V.	19. V.	26. V.	—	22. V.	—
„	A. Hahn	18. V.	30. IV.	4. V.	18. V.	27. V.	27. V.	17. V.	23. V
„	Dr. Knuth	17. V.	29. IV.	—	18. V.	23. V.	—	22. V.	23. V
„	H. T. Peters	12. V.	4. V.	5. V.	18. V.	22. V.	—	25. V.	18. V
Krummbeck	A. Timm	—	10. V.	22. V.	23. V.	26. V.	—	28. V.	31. V
Lauenburg	G. Witte	16. V.	2. V.	5. V.	16. V.	20. V.	—	16. V.	—
Lübeck	O. Ranke	18. V.	6-8. V.	—	17. V.	22. V.	—	20-23V	20. V
Lunden	J. Kornils	—	—	18. V.	20. V.	24. V.	—	—	29. V
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	20. V.	—	20. V.	19. V.	28. V.	—	—	30. V
Neustadt [Marne]	G. Peters	—	—	—	—	—	—	—	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	23. V.	9. V.	16. V.	20. V.	27. V.	—	23. V.	24. V
Pellworm	F. Sindt	—	—	5. V.	—	14. V.	—	—	19. V
Pinneberg	H. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—
Plön	Ad. Schulz	—	7. V.	16. V.	9. V.	26. V.	24. V.	—	23. V
Gr. Quern	E. Schnack	19. V.	4. V.	20. V.	20. V.	27. V.	—	25. V.	29. V
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	30. V.	8. V.	8. V.	20. V.	—	17. V.	23. V
Rendsburg	Dressler	18. V.	10. V.	18. V.	17. V.	25. V.	26. V.	24. V.	26. V
Schleswig	E. Möller	—	—	—	—	—	—	—	—
„	Dr. J. Steen	6. V.	2. V.	17. V.	18. V.	23. V.	23. V.	19. V.	24. V
Segeberg	Wentorf, Klahn, Timmermann	23. V.	—	17. V.	17. V.	26. V.	24. V.	—	14. V
Tönning	E. Wagener	—	—	9. V.	18. V.	—	—	—	23. V
Uetersen	H. M. G. Hornig	—	—	—	—	—	—	—	—
Warder	G. Schröder	14. V.	3. V.	10. V.	19. V.	24. V.	20. V.	16. V.	23. V
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	17. V.	16. V.	28. V.	—	—	26. V
Zarpen	C. Rohweder	—	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	Alb. Christiansen	20. V.	—	16. V.	19. V.	28. V.	25. V.	—	25. V
Gr. Büttel	M. Möller	—	—	16. V.	—	30. V.	—	—	28. V
Lensahn	J. Prehn	20. V.	7. V.	15. V.	20. V.	27. V.	20. V.	5. VI.	25. V
Süderheistedt	Joh. L. von Bergen	18. V.	3. V.	19. V.	21. V.	26. V.	23. V.	22. V.	24. V
Westerland	J. H. Wulf	—	12. V.	—	19. V.	28. V.	—	—	28. V

Cydonia vulgaris e. B.	Sorbus aucuparia e. B.	Sambucus nigra e. B.	Secale cer. hib. e. B.	[Atropa Belladonna e. B.]	Symphor. racem. e. B.	Rubus idaeus e. B.	[Salvia officinalis e. B.]	Cornus sanguinea e. B.	[Vitis vinifera e. B.] an Spalieren	Centaurea Cyanus e. B.	* Hypericum perf. e. B.
20. V.	23. V.	4. VI.	6. VI.	—	4. VI.	1. VI.	—	—	—	16. VI.	15. VI.
21. V.	22. V.	6. VI.	2. VI.	—	8. VI.	29. V.	—	13. VI.	—	8. VI.	25. VI.
28. V.	28. V.	8. VI.	6. VI.	—	15. VI.	10. VI.	—	—	2. VII.	—	—
23. V.	25. V.	12. VI.	3. VI.	18. VI.	17. VI.	8. VI.	14. VI.	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	15. VI.	29. VI.	26. VI.	13. VI.
—	26. V.	12. VI.	3. VI.	—	18. VI.	9. VI.	—	14. VI.	6. VII.	10. VI.	24. VI.
20. V.	18. V.	14. VI.	6. VI.	—	14. VI.	16. VI.	—	—	—	—	3. VI.
20. V.	22. V.	8. VI.	—	—	—	30. V.	—	—	—	—	—
—	23. V.	6. VI.	2. VI.	—	—	12. VI.	—	15. VI.	29. VI.	10. VI.	4. VII.
28. V.	22. V.	14. VI.	2. VI.	—	—	—	—	—	—	—	—
25. V.	21. V.	7. VI.	6. VI.	7. VI.	11. VI.	26. V.	19. VI.	23. V.	23. VI.	10. VI.	30. VI.
—	18. V.	10. VI.	5. VI.	—	11. VI.	—	16. VI.	—	—	9. VI.	—
14. V.	14. V.	11. VI.	3. VI.	—	16. VI.	2. VI.	—	—	—	16. VI.	14. VII.
—	25. V.	10. VI.	5. VI.	—	12. VI.	8. VI.	—	—	—	12. VI.	—
—	17. V.	3. V.	2. V.	—	—	—	—	—	27. VI.	28. V.	26. VI.
—	22. V.	5. VI.	5. VI.	—	—	3. VI.	—	—	—	4. VI.	25. VI.
28. V.	—	11. VI.	1. VI.	—	—	—	—	—	—	12. VI.	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	11. VI.	8. VI.	—	6. VI.	—	—	—	—	—	25. VI.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	24. V.	10. VI.	6. VI.	—	15. VI.	13. VI.	8. VI.	12. VI.	25. VI.	7. VI.	12. VI.
20. V.	—	—	1. VI.	—	9. VI.	8. VI.	—	—	30. VI.	2. VI.	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. V.	22. V.	7. VI.	1. VI.	—	5. VI.	29. V.	6. VI.	14. VI.	25. VI.	27. V.	25. VI.
30. V.	29. V.	14. VI.	6. VI.	—	10. VI.	Anf. VI.	—	16. VI.	—	3. VI.	30. VI.
21. V.	19. V.	3. VI.	2. VI.	—	5. VI.	2. VI.	13. VI.	17. VI.?	27. VI.	3. VI.	23. VI.
26. V.	28. V.	4. VI.	5. VI.	—	2. VI.	31. V.	—	8. VI.	—	7. VI.	26. VI.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24. V.	24. V.	6. VI.	6. VI.	—	8. VI.	8. VI.	11. VI.	11. VI.	21. VI.	4. VI.	28. VI.
26. V.	21. V.	26. V.	7. VI.	—	22. VI.	9. VI.	12. VI.	28. V.	—	10. VI.	20. VI.
24. V.	20. V.	4-16VI	—	—	5. VI.	3. VI.	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. V.	24. V.	12. VI.	3. VI.	—	13. VI.	6. VI.	10. VI.	6. VI.	26. VI.	8. VI.	25. VI.
25. V.	25. V.	9. VI.	8. VI.	—	6. VI.	31. V.	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28. V.	24. V.	4. VI.	2. VI.	—	3. VI.	—	—	31. V.	5. VII.	2. VI.	27. VI.
—	26. V.	14. VI.	—	—	10. VI.	—	—	—	—	—	—
3. VI.	25. V.	6. VI.	5. VI.	—	10. VI.	5. VI.	10. VI.	12. VI.	4. VII.	—	27. VI.
28. V.	27. V.	9. VI.	3. VI.	—	—	23. V.	24. VI.	—	24. VI.	3. VI.	23. VI.
31. V.	—	14. VI.	11. V.	—	—	7. V.	—	—	—	12. V.	—

Beobachtungen 1897. Ort	Beobachter	*Orchis latifolia e. B.	Fagus silvatica, Buchwald grün	Narcissus poëticus e. B.	Aesculus Hippocastanum e. B.	Crataegus Oxyacantha e. B.	Spartium Scoparium e. B.	Quercus pedunculata, Eichwald grün	Cytisus Laburnum e. B.	Cydonia vulgaris e. B.	Sorbus aucuparia e. B.	Sambucus nigra e. B.	Secale cer. hib. e. B.	[Atropa Belladonna e. B.]	Symphor. racem. e. B.	Rubus idaeus e. B.	[Salvia officinalis e. B.]	Cornus sanguinea e. B.	[Vitis vinifera e. B.] an Spalieren	Centaurea Cyanus e. B.	*Hypericum perf. e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	18. V.	7. V.	19. V.	26. V.	17. V.	16. V.	20. V.	1. Vl.	20. V.	23. V.	4. Vl.	6. Vl.	—	4. Vl.	1. Vl.	—	—	—	16. Vl.	15. Vl.
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	—	6. V.	10. V.	16. V.	23. V.	19. V.	12. V.	22. V.	21. V.	22. V.	6. Vl.	2. Vl.	—	8. Vl.	29. V.	—	13. Vl.	—	8. Vl.	25. Vl.
Augustenburg	W. Meyer	—	5. V.	6. V.	22. V.	28. V.	—	26. V.	30. V.	28. V.	28. V.	8. Vl.	6. Vl.	—	15. Vl.	10. Vl.	—	—	2. Vll.	—	—
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	—	—	—	—	—	—	23. V.	25. V.	12. Vl.	3. Vl.	18. Vl.	17. Vl.	8. Vl.	14. Vl.	—	—	—	—
Eutin	H. Roese	28. V.	30. IV.	10. V.	20. V.	24. V.	21. V.	25. V.	23. V.	—	—	—	—	—	—	—	—	15. Vl.	29. Vl.	26. Vl.	13. Vl.
Flensburg	F. Ivers	—	5. V.	—	23. V.	30. V.	—	24. V.	26. V.	—	26. V.	12. Vl.	3. Vl.	—	18. Vl.	9. Vl.	—	14. Vl.	6. Vll.	10. Vl.	24. Vl.
Gettorf	J. Mordhorst	—	29. IV.	12. V.	20. V.	20. V.	—	22. V.	20. V.	20. V.	18. V.	14. Vl.	6. Vl.	—	14. Vl.	16. Vl.	—	—	—	—	3. Vl.
Glückstadt	Deethmann	—	—	18. V.	17. V.	21. V.	—	—	24. V.	20. V.	22. V.	8. Vl.	—	—	—	30. V.	—	—	—	—	—
Heide	G. Schröder	—	10. V.	12. V.	19. V.	28. V.	26. V.	26. V.	29. V.	—	23. V.	6. Vl.	2. Vl.	—	—	12. Vl.	—	15. Vl.	29. Vl.	10. Vl.	4. Vll.
Kiel	Groth	—	3. V.	16. V.	19. V.	26. V.	—	22. V.	—	28. V.	22. V.	14. Vl.	2. Vl.	—	—	—	—	—	—	—	—
„	A. Hahn	18. V.	30. IV.	4. V.	18. V.	27. V.	27. V.	17. V.	23. V.	25. V.	21. V.	7. Vl.	6. Vl.	7. Vl.	11. Vl.	26. V.	19. Vl.	23. V.	23. Vl.	10. Vl.	30. Vl.
„	Dr. Knuth	17. V.	29. IV.	—	18. V.	23. V.	—	22. V.	23. V.	—	18. V.	10.[5]Vl.	5. Vl.	—	11. Vl.	—	16. Vl.	—	—	9. Vl.	—
„	H. T. Peters	12. V.	4. V.	5. V.	18. V.	22. V.	—	25. V.	18. V.	14. V.	14. V.	11. Vl.	3. Vl.	—	16. Vl.	2. Vl.	—	—	—	16. Vl.	14. Vll.
Krummbeck	A. Timm	—	10. V.	22. V.	23. V.	26. V.	—	28. V.	31. V.	—	25. V.	10. Vl.	5. Vl.	—	12. Vl.	8. Vl.	—	—	—	12. Vl.	—
Lauenburg	G. Witte	16. V.	2. V.	5. V.	16. V.	20. V.	—	16. V.	—	—	17. V.	3. V.	2. V.	—	—	—	—	—	27. Vl.	28. V.	26. Vl.
Lübeck	O. Ranke	18. V.	6-8. V.	—	17. V.	22. V.	—	20-23V	20. V.	—	22. V.	5. Vl.	5. Vl.	—	—	3. Vl.	—	—	—	4. Vl.	25. Vl.
Lunden	J. Kornils	—	—	18. V.	20. V.	24. V.	—	—	29. V.	28. V.	—	11. Vl.	1. Vl.	—	—	—	—	—	—	12. Vl.	—
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	20. V.	—	20. V.	19. V.	28. V.	—	—	30. V.	—	—	11. Vl.	8. Vl.	—	6. Vl.	—	—	—	—	—	25. Vl.
Neustadt [Marne]	G. Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	23. V.	9. V.	16. V.	20. V.	27. V.	—	23. V.	24. V.	—	24. V.	10. Vl.	6. Vl.	—	15. Vl.	13. Vl.	8. Vl.	12. Vl.	25. Vl.	7. Vl.	12. Vl.
Pellworm	F. Sindt	—	—	5. V.	—	14. V.	—	—	19. V.	20. V.	—	—	1. Vl.	—	9. Vl.	8. Vl.	—	—	30. Vl.	2. Vl.	—
Pinneberg	H. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plön	Ad. Schulz	—	7. V.	16. V.	9. V.	26. V.	24. V.	—	23. V.	23. V.	22. V.	7. Vl.	1. Vl.	—	5. Vl.	29. V.	6. Vl.	14. Vl.	25. Vl.	27. V.	25. Vl.
Gr. Quern	E. Schnack	19. V.	4. V.	20. V.	20. V.	27. V.	—	25. V.	29. V.	30. V.	29. V.	14. Vl.	6. Vl.	—	10. Vl.	Anf. Vl.	—	16. Vl.	—	3. Vl.	30. Vl.
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	30. V.	8. V.	8. V.	20. V.	—	17. V.	23. V.	21. V.	19. V.	3. Vl.	2. Vl.	—	5. Vl.	2. Vl.	13. Vl.	17. Vl.?	27. Vl.	3. Vl.	23. Vl.
Rendsburg	Dressler	18. V.	10. V.	18. V.	17. V.	25. V.	26. V.	24. V.	26. V.	26. V.	28. V.	4. Vl.	5. Vl.	—	2. Vl.	31. V.	—	8. Vl.	—	7. Vl.	26. Vl.
Schleswig	E. Möller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	Dr. J. Steen	6. V.	2. V.	17. V.	18. V.	23. V.	23. V.	19. V.	24. V.	24. V.	24. V.	6. Vl.	6. Vl.	—	8. Vl.	8. Vl.	11. Vl.	11. Vl.	21. Vl.	4. Vl.	28. Vl.
Segeberg	Wentorf, Klahn, Timmermann	23. V.	—	17. V.	17. V.	26. V.	24. V.	—	14. Vl.	26. V.	21. V.	26. V.	7. Vl.	—	22. Vl.	9. Vl.	12. Vl.	28. V.	—	10. Vl.	20. Vl.
Tönning	E. Wagener	—	—	9. V.	18. V.	—	—	—	23. V.	24. V.	20. V.	4-16Vl	—	—	5. Vl.	3. Vl.	—	—	—	—	—
Uetersen	H. M. G. Hornig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Warder	G. Schröder	14. V.	3. V.	10. V.	19. V.	24. V.	20. V.	16. V.	23. V.	23. V.	24. V.	12. Vl.	3. Vl.	—	13. Vl.	6. Vl.	10. Vl.	6. Vl.	26. Vl.	8. Vl.	25. Vl.
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	17. V.	16. V.	28. V.	—	—	26. V.	25. V.	25. V.	9. Vl.	8. Vl.	—	6. Vl.	31. V.	—	—	—	—	—
Zarpen	C. Rohweder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	Alb. Christiansen	20. V.	—	16. V.	19. V.	28. V.	25. V.	—	25. V.	28. V.	24. V.	4. Vl.	2. Vl.	—	3. Vl.	—	—	31. V.	5. Vll.	2. Vl.	27. Vl.
Gr. Büttel	M. Möller	—	—	16. V.	—	30. V.	—	—	28. V.	—	26. V.	14. Vl.	—	—	10. Vl.	—	—	—	—	—	—
Lensahn	J. Prehn	20. V.	7. V.	15. V.	20. V.	27. V.	20. V.	5. Vl.	25. V.	3. Vl.	25. V.	6. Vl.	5. Vl.	—	10. Vl.	5. Vl.	10. Vl.	12. Vl.	4. Vll.	—	27. Vl.
Süderheistedt	Joh. L. von Bergen	18. V.	3. V.	19. V.	21. V.	26. V.	23. V.	22. V.	24. V.	28. V.	27. V.	9. Vl.	3. Vl.	—	—	23. V.	24. Vl.	—	24. Vl.	3. Vl.	23. Vl.
Westerland	J. H. Wulf	—	12. V.	—	19. V.	28. V.	—	—	28. V.	31. V.	—	14. Vl.	11. V.	—	—	7. V.	—	—	—	12. V.	—

Beobachtungen 1897. Ort	Beobachter	Ribes rubrum e. Fr.	Tilia grandifolia e. B.	*Calluna vulgaris e. B.	Ligustrum vulgare e. B.	Lonicera tatarica e. Fr.	Lilium candidum e. B.	Rubus idaeus e. Fr.	Ribes aureum e. Fr.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	1. VII.	28. VI.	31. VI.	—	—	5. VII.	11. VI.	—
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	25. VI.	28. VI.	—	21. VI.	—	4. VII.	4. VII.	—
Augustenburg	W. Meyer	6. VII.	8. VII.	—	28. VI.	4. VII.	8. VII.	10. VII.	—
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	28. VI.	—	29. VI.	—	—	—	—
Eutin	H. Roese	8. VII.	28. VI.	6. VIII.	27. VI.	15. VII.	3. VII.	8. VII.	—
Flensburg	F. Ivers	10. VII.	9. VII.	14. VII.	11. VII.	—	16. VII.	12. VII.	—
Gettorf	J. Mordhorst	18. VII.	4. VII.	—	10. VI.	—	8. VII.	10. VII.	—
Glückstadt	Deethmann	30. VI.	25. VI.	—	—	—	5. VII.	2. VII.	30. VI
Heide	G. Schröder	3. VII.	1. VII.	18. VII.	2. VII.	—	6. VII.	8. VII.	—
Kiel	Groth	—	—	—	—	—	—	—	—
„	A. Hahn	8. VII.	27. VI.	27. VII.	29. VI.	15. VII.	4. VII.	8. VII.	2. VII
„	Dr. Knuth	10. VII.	—	—	26. VI.	—	4. VII.	—	—
„	H. T. Peters	—	—	—	25. VI.	—	—	—	—
Krumbeck	A. Timm	14. VI.	21. VI.	—	—	—	—	2. VII.	1. VII
Lauenburg	G. Witte	27. VI.	—	26. VII.	25. VI.	15. VI.	1. VII.	4. VII.	—
Lübeck	O. Ranke	1. VII.	29. VI.	—	—	—	—	—	—
Lunden	J. Cornils	30. VI.	—	—	23. VI.	—	—	—	—
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	8. VII.	—	—	20. VI.	—	6. VII.	—	—
Neustadt [Marne]	G. Peters	—	—	—	—	—	—	—	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	3. VII.	25. VI.	—	25. VI.	8. VII.	8. VII.	8. VII.	11. VI
Pellworm	F. Sindt	9. VII.	—	—	27. VI.	—	—	13. VII.	11. VI
Pinneberg	H. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—
Plön	Ad. Schulz	—	24. VI.	—	10. VI.	—	1. VII.	8. VII.	—
Gr. Quern	E. Schnack	5. VII.	11. VII.	17. VII.	30. VI.	—	9. VII.	12. VII.	—
Ratzeburg	R. Tepelmann	22. VI.	—	22. VII.	17. VI.	—	2. VII.	5. VII.	—
Rendsburg	Dressler	27. VI.	30. VI.	8. VII.	8. VII.	12. VII.	10. VII.	28. VI.	10. VI
Schleswig	E. Möller	—	—	—	—	—	—	—	—
„	Dr. J. Steen	6. VII.	6. VII.	1. VIII.	1. VII.	12. VII.	10. VII.	12. VII.	14. VI
Segeberg	Wentorf, Klahn, Timmermann	10. VII.	1. VII.	6. VIII.	26. VI.	2. IX.	17. V.	5. VII.	10. VI
Tönning	E. Wagener	27. VI.	29. VI.	—	—	2. VII.	5. VII.	—	—
Uetersen	H. M. G. Hornig	—	—	—	—	—	—	—	—
Warder	G. Schröder	8. VII.	1. VII.	14. VII.	4. VII.	12. VII.	4. VII.	11. VII.	15. VI
Wöhrden	C. Eckmann	5. VII.	30. VI.	—	30. VI.	—	2. VII.	4. VII.	—
Zarpen	C. Rohweder	—	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	Alb. Christiansen	28. VI.	2. VII.	—	20. VI.	8. VII.	—	—	20. VI
Gr. Büttel	M. Möller	—	—	—	—	—	—	—	—
Lensahn	J. Prehn	5. VII.	4. VII.	8. VIII.	25. VI.	—	11. VII.	11. VII.	—
Süderheistedt	Joh. L. v. Bergen	4. VII.	6. VII.	—	—	—	—	21. VII.	7. VI
Westerland	J. H. Wulf	2. VI.	—	—	4. VI.	20. VII.	—	—	—

Secale cer. hib., Ernteanfang	Sorbus aucuparia e. Fr.	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Symphor. racem. e. Fr.	Sambucus nigra e. Fr.	Cornus sanguinea e. Fr.	Ligustrum vulgare e. Fr.	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Aesculus Hipp. a. L. V.	Betula alba a. L. V.	Fagus silvatica a. L. V.	Quercus pedunc. a. L. V.
25. VII.	1. VIII.	—	—	20. IX.	—	—	—	2. X.	20. X.	10. XI.	15. XI.
20. VII.	30. VII.	—	30. VII.	4. IX.	6. IX.	—	24. IX.	28. IX.	30. IX.	7. X.	12. X.
24. VII.	12 VIII.	—	15 VIII.	12 VIII.	—	—	6. IX.	12. X.	20. IX.	18. X.	25. X.
25. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4./28. VII.	30 VII.	3. VIII.	29. VII.	18. IX.	3. IX.	—	15. IX.	8-12. X.	15. X.	25. X.	6. XI.
26. VII.	30. VII.	—	10 VIII.	16. IX.	—	—	14. IX.	10. X.	—	18. X.	25. X.
15. VII.	—	—	24 VIII.	4. IX.	—	24. IX.	18. IX.	8. X.	—	9. X.	15. X.
—	1. VIII.	—	—	2. IX.	—	—	1. X.	5. X.	8. X.	16. X.	24. X.
26. VII.	—	—	—	1. IX.	—	—	20. IX.	Ende X.	Ende X.	Ende X.	Ende X.
26. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27. VII.	25. VII.	1. VIII.	8. VIII.	5. IX.	20. IX.	—	24. IX.	2. X.	—	—	—
—	—	—	6. VIII.	5. IX.	—	—	24. IX.	10. X.	—	—	—
28. VII.	15 VIII.	—	—	10. IX.	—	—	—	—	15. IX.	1. X.	26. X.
26. VII.	—	—	16 VIII.	15. IX.	—	—	25. IX.	16. X.	—	25. X.	27. X.
10. VII.	30. VII.	—	28. VII.	30 VIII.	—	—	12. IX.	8. X.	11. X.	18. X.	20. X.
wa 19 VII.	25. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	etwa 25. IX.	—
24. VII.	—	—	—	31 VIII.	—	26. IX.	9. IX.	6. X.	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24. VII.	—	—	7. VIII.	28 VIII.	—	28. IX.	16. IX.	20. IX.	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26. VII.	20. VII.	—	12 VIII.	6. IX.	10. IX.	15. IX.	8. IX.	9. X.	9. X.	9. X.	18. X.
23. VII.	—	—	12 VIII.	—	—	24. IX.	22. IX.	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24. VII.	28. VII.	—	1. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—
26. VII.	1. VIII.	—	1. VIII.	28 VIII.	—	—	21. IX.	6. X.	6. X.	10. X.	20. X.
10. VII.	9. VIII.	—	18 VIII.	20 VIII.	—	—	18. IX.	13. X.	18. X.	18. X.	23. X.
15. VII.	26. VII.	—	18 VIII.	10. IX.	—	—	12. IX.	16. IX.	24. IX.	30. IX.	10. X.
—	—	—	—	—	28 VIII.	—	—	—	—	—	—
25. VII.	8. VIII.	—	8. VIII.	30 VIII.	28 VIII.	15. IX.	18. IX.	29. IX.	6. X.	8. X.	20. X.
20. VII.	30. VII.	—	23 VIII.	2. X.	—	23. IX.	2. X.	25. X.	16. X.	21. X.	22. X.
—	14 VIII.	—	—	22 VIII.	—	—	1. IX.	14. X.	20. X.	—	24-27 X.
—	—	—	—	—	15. IX.	—	—	—	—	—	—
26. VII.	8. VIII.	—	8. VIII.	10. IX.	—	19. IX.	26. IX.	3. X.	3. X.	10. X.	12. X.
28. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. VII.	—	—	27. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30. VII.	22 VIII.	—	—	19. IX.	—	21. IX.	21. IX.	20. X.	13. X.	20. X.	25. X.
26. VII.	4. VIII.	—	—	16. IX.	—	—	3. X.	5. X.	12. X.	15. X.	15. X.
20. VII.	—	—	—	10. IX.	—	—	24. IX.	10. X.	—	—	—

Beobachtungen 1897. Ort	Beobachter	Ribes rubrum e. Fr.	Tilia grandifolia e. B.	*Calluna vulgaris e. B.	Ligustrum vulgare e. B.	Lonicera tatarica e. Fr.	Lilium candidum e. B.	Rubus idaeus e. Fr.	Ribes aureum e. Fr.	Secale cer. hib., Ernteanfang	Sorbus aucuparia e. Fr.	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Symphor. racem. e. Fr.	Sambucus nigra e. Fr.	Cornus sanguinea e. Fr.	Ligustrum vulgare e. Fr.	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Aesculus Hipp. a. L. V.	Betula alba a. L. V.	Fagus silvatica a. L. V.	Quercus pedunc. a. L. V.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	1. VII.	28. VI.	31. VI.	—	—	5. VII.	11. VI.	—	25. VII.	1. VIII.	—	—	20. IX.	—	—	—	2. X.	20. X.	10. XI.	15. XI.
Altona	W. Petersen und B. Horstmann	25. VI.	28. VI.	—	21. VI.	—	4. VII.	4. VII.	—	20. VII.	30. VII.	—	30. VII.	4. IX.	6. IX.	—	24. IX.	28. IX.	30. IX.	7. X.	12. X.
Augustenburg	W. Meyer	6. VII.	8. VII.	—	28. VI.	4. VII.	8. VII.	10. VII.	—	24. VII.	12 VIII.	—	15 VIII.	12 VIII.	—	—	6. IX.	12. X.	20. IX.	18. X.	25. X.
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	28. VI.	—	29. VI.	—	—	—	—	25. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eutin	H. Roese	8. VII.	28. VI.	6. VIII.	27. VI.	15. VII.	3. VII.	8. VII.	—	24./28. VII.	30 VII.	3. VIII.	29. VII.	18. IX.	3. IX.	—	15. IX.	8-12. X.	15. X.	25. X.	6. XI.
Flensburg	F. Ivers	10. VII.	9. VII.	14. VII.	11. VII.	—	16. VII.	12. VII.	—	26. VII.	30. VII.	—	10 VIII.	16. IX.	—	—	14. IX.	10. X.	—	18. X.	25. X.
Gettorf	J. Mordhorst	18. VII.	4. VII.	—	10. VI.	—	8. VII.	10. VII.	—	15. VII.	—	—	24 VIII.	4. IX.	—	24. IX.	18. IX.	8. X.	—	9. X.	15. X.
Glückstadt	Deethmann	30. VI.	25. VI.	—	—	—	5. VII.	2. VII.	30. VI.	—	1. VIII.	—	—	2. IX.	—	—	1. X.	5. X.	8. X.	16. X.	24. X.
Heide	G. Schröder	3. VII.	1. VII.	18. VII.	2. VII.	—	6. VII.	8. VII.	—	26. VII.	—	—	—	1. IX.	—	—	20. IX.	Ende X.	Ende X.	Ende X.	Ende X.
Kiel	Groth	—	—	—	—	—	—	—	—	26. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	A. Hahn	8. VII.	27. VI.	27. VII.	29. VI.	15. VII.	4. VII.	8. VII.	2. VIII.	27. VII.	25. VII.	1. VIII.	8. VIII.	5. IX.	20. IX.	—	24. IX.	2. X.	—	—	—
„	Dr. Knuth	10. VII.	—	—	26. VI.	—	4. VII.	—	—	—	—	—	6. VIII.	5. IX.	—	—	24. IX.	10. X.	—	—	—
„	H. T. Peters	—	—	—	25. VI.	—	—	2. VII.	1. VII.	28. VII.	15 VIII.	—	—	10. IX.	—	—	—	—	15. IX.	1. X.	26. X.
Krumbeck	A. Timm	14. VI.	21. VI.	—	—	—	—	—	—	26. VII.	—	—	16 VIII.	15. IX.	—	—	25. IX.	16. X.	—	25. X.	27. X.
Lauenburg	G. Witte	27. VI.	—	26. VII.	25. VI.	15. VI.	1. VII.	4. VII.	—	10. VII.	30. VII.	—	28. VII.	30 VIII.	—	—	12. IX.	8. X.	11. X.	18. X.	20. X.
Lübeck	O. Ranke	1. VII.	29. VI.	—	—	—	—	—	—	etwa 19 VII.	25. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	etwa 25. IX.	—
Lunden	J. Cornils	30. VI.	—	—	23. VI.	—	—	—	—	24. VII.	—	—	—	31 VIII.	—	26. IX.	9. IX.	6. X.	—	—	—
St. Michaelsdonn	A. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	8. VII.	—	—	20. VI.	—	6. VII.	—	—	24. VII.	—	—	7. VIII.	28 VIII.	—	28. IX.	16. IX.	20. IX.	—	—	—
Neustadt [Marne]	G. Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	3. VII.	25. VI.	—	25. VI.	8. VII.	8. VII.	8. VII.	11. VII.	26. VII.	20. VII.	—	12 VIII.	6. IX.	10. IX.	15. IX.	8. IX.	9. X.	9. X.	9. X.	18. X.
Pellworm	F. Sindt	9. VII.	—	—	27. VI.	—	—	13. VII.	11. VII.	23. VII.	—	—	12 VIII.	—	—	24. IX.	22. IX.	—	—	—	—
Pinneberg	H. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plön	Ad. Schulz	—	24. VI.	—	10. VI.	—	1. VII.	8. VII.	—	24. VII.	28. VII.	—	1. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—
Gr. Quern	E. Schnack	5. VII.	11. VII.	17. VII.	30. VI.	—	9. VII.	12. VII.	—	26. VII.	1. VIII.	—	1. VIII.	28 VIII.	—	—	21. IX.	6. X.	6. X.	10. X.	20. X.
Ratzeburg	R. Tepelmann	22. VI.	—	22. VII.	17. VI.	—	2. VII.	5. VII.	—	10. VII.	9. VIII.	—	18 VIII.	20 VIII.	—	—	18. IX.	13. X.	18. X.	18. X.	23. X.
Rendsburg	Dressler	27. VI.	30. VI.	8. VII.	8. VII.	12. VII.	10. VII.	28. VI.	10. VII.	15. VII.	26. VII.	—	18 VIII.	10. IX.	—	—	12. IX.	16. IX.	24. IX.	30. IX.	10. X.
Schleswig	E. Möller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28 VIII.	—	—	—	—	—	—
„	Dr. J. Steen	6. VII.	6. VII.	1. VIII.	1. VII.	12. VII.	10. VII.	12. VII.	14. VII.	25. VII.	8. VIII.	—	8. VIII.	30 VIII.	28 VIII.	15. IX.	18. IX.	29. IX.	6. X.	8. X.	20. X.
Segeberg	Wentorf, Klahn, Timmermann	10. VII.	1. VII.	6. VIII.	26. VI.	2. IX.	17. V.	5. VII.	10. VII.	20. VII.	30. VII.	—	23 VIII.	2. X.	—	23. IX.	2. X.	25. X.	16. X.	21. X.	22. X.
Tönning	E. Wagener	27. VI.	29. VI.	—	—	2. VII.	5. VII.	—	—	—	14 VIII.	—	—	22 VIII.	—	—	1. IX.	14. X.	20. X.	—	24-27 X.
Uetersen	H. M. G. Hornig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15. IX.	—	—	—	—	—	—
Warder	G. Schröder	8. VII.	1. VII.	14. VII.	4. VII.	12. VII.	4. VII.	11. VII.	15. VII.	26. VII.	8. VIII.	—	8. VIII.	10. IX.	—	19. IX.	26. IX.	3. X.	3. X.	10. X.	12. X.
Wöhrden	C. Eckmann	5. VII.	30. VI.	—	30. VI.	—	2. VII.	4. VII.	—	28. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zarpen	C. Rohweder	—	—	—	—	—	—	—	20. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	Alb. Christiansen	28. VI.	2. VII.	—	20. VI.	8. VII.	—	—	—	29. VII.	—	—	27. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—
Gr. Büttel	M. Möller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lensahn	J. Prehn	5. VII.	4. VII.	8. VIII.	25. VI.	—	11. VII.	11. VII.	7. VII.	30. VII.	22 VIII.	—	—	19. IX.	—	21. IX.	21. IX.	20. X.	13. X.	20. X.	25. X.
Süderheistedt	Joh. L. v. Bergen	4. VII.	6. VII.	—	—	—	—	21. VII.	—	26. VII.	4. VIII.	—	—	16. IX.	—	—	3. X.	5. X.	12. X.	15. X.	15. X.
Westerland	J. H. Wulf	2. VI.	—	—	4. VI.	20. VII.	—	—	—	20. VII.	—	—	—	10. IX.	—	—	24. IX.	10. X.	—	—	—

Zur Pilzflora der Insel Sylt.

Von **Otto Jaap** (Hamburg).

Ueber die Pilzflora der Insel Sylt scheint bisher wenig veröffentlicht worden zu sein. Nur Herr Custos P. Hennings giebt in diesen Berichten (Band IX, H. 2) eine kleine Aufzählung von Hymenomyceten, die von Dr. Lewin bei Westerland gesammelt wurden. Während meines Aufenthaltes auf Sylt im Juli 1897 hatte ich Gelegenheit, die Pilze der Insel, besonders die parasitischen Arten, genauer kennen zu lernen. Ein Verzeichnis der beobachteten Arten übergebe ich hiermit der Oeffentlichkeit.

Durch die auf der Insel vorherrschenden feuchten Luftströmungen wird die Verbreitung und Entwickelung der Pilze ausserordentlich begünstigt. Es waren daher die parasitischen Arten, besonders die aus der Familie der Peronosporeen, Ustilagineen, Uredineen und Erysipheen auch in dieser trockenen Jahreszeit sehr häufig und schön entwickelt. Von manchen Phanerogamen, wie z. B. von dem dort häufigen Senecio silvaticus, der fast immer von Coleosporium oder Erysiphe oder auch von beiden Pilzen zugleich befallen war, war nur selten ein gesundes Exemplar zu sehen. Durch das Vorkommen einiger recht seltener Pilzarten, die in dieser Aufzählung durch Sperrdruck kenntlich gemacht sind und von denen hier Physoderma Schroeteri auf Scirpus maritimus, Exoascus Alni incanae auf Alnus glutinosa, Taphrina coerulescens auf Quercus pedunculata, Magnusiëlla Potentillae auf Potentilla silvestris und Phleospora Jaapiana auf Statice Limonium besonders hervorgehoben zu werden verdienen, ist die Pilzflora von Sylt für unser Florengebiet von ganz besonderem Interesse.

Durch ein ! sind in der nun folgenden Aufzählung diejenigen Arten bezeichnet, die Herrn Professor Dr. P. Magnus vorgelegen haben, dem Verfasser für die liebenswürdige Unterstützung beim Bestimmen der Pilze auch an dieser Stelle seinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte.

Cladochytriaceae.

Physoderma Heleocharidis (Fckl.) de By. Auf Heleocharis palustris bei Westerland !

P. Schroeteri Krieger. Auf Scirpus maritimus bei Westerland !

Albuginaceae.

Albugo candida (Pers.) O. Kuntze. Auf Sisymbrium officinale und Capsella Bursa pastoris bei Westerland.

A. Lepigoni (de By.) O. Kuntze. Auf Spergularia salina bei Munkmarsch.

Peronosporaceae.

Plasmopara nivea (Unger) Schroet. Auf Pimpinella Saxifraga am Strandabhange bei Keitum.

P. densa (Rabenh.) Schroet. Auf Euphrasia nemorosa bei Tinnum !

Bremia Lactucae Regel. Auf Leontodon auctumnalis bei Westerland ! auf Sonchus oleraceus bei Tinnum und Morsum.

Peronospora calotheca de By. Auf Galium palustre bei Westerland; auf Galium verum bei Tinnum und Keitum !

P. Alsinearum Casp. Auf Honckenya peploides am Strande bei Munkmarsch ! auf Spergularia campestris (Sp. rubra) bei Westerland !

P. Scleranthi Rabenh. Auf Scleranthus annuus bei Westerland.

P. Viciae Berk. Auf Ornithopus perpusillus bei Westerland.

P. leptosperma de By. Auf Tanacetum vulgare bei Westerland und Tinnum !

P. Trifoliorum de By. Auf Lotus corniculatus bei Morsum.

P. Knautiae Fckl. Auf Knautia arvensis bei Westerland !

P. effusa Grev. Auf Chenopodium album bei Westerland häufig; auf Atriplex litorale bei Morsum (fleckenweise auf den Blättern); auf A. patulum bei Westerland (sowohl die jungen Sprosse durchziehend als auch fleckenweise auftretend); auf A. hastatum bei Morsum (fleckenweise).

P. grisea Unger. Auf Veronica scutellata bei Westerland !

P. Linariae Fckl. Auf Linaria vulgaris bei Westerland !

P. Ficariae Tulasne. Auf Ranunculus Flammula auf Wiesen bei Tinnum ! auf R. repens bei Keitum; auf R. sardous bei Westerland.

P. Rumicis Corda. Auf Rumex Acetosa und Acetosella bei Westerland !

P. Polygoni Thümen. Auf Polygonum aviculare bei Westerland und Keitum.

P. alta Fckl. Auf Plantago major bei Westerland ziemlich häufig; auf P. lanceolata ebendort, seltener.

Exoascaceae.

Magnusiëlla Potentillae (Farlow) Sadeb. Auf Potentilla silvestris bei Morsum !

Taphrina aurea (Pers.) Fries. Auf Populus italica in Westerland und Keitum; auf P. canadensis (P. monilifera) in Westerland.

T. coerulescens (Mont. et Desm.) Tul. Auf Quercus pedunculata im Lornsen-Hain! (Nach Sadebecks Monographie der parasitischen Exoasceen ist dieser Pilz in Deutschland bisher nur auf Quercus sessiliflora beobachtet worden.)

T. Ulmi (Fckl.) Johans. Auf Ulmus campestris bei Westerland.

Exoascus Insititiae Sadeb. Auf Prunus insiticia in Keitum in Gärten zahlreiche grosse Hexenbesen bildend.

E. Crataegi (Fckl.) Sadeb. Auf Crataegus Oxyacantha in Westerland und Keitum.

E. turgidus Sadeb. Auf Betula verrucosa im Lornsen-Hain.

E. betulinus (Rostrup) Sadeb. Hexenbesen auf Betula carpathica im Lornsen-Hain und in der Baumschule in Tinnum.

E. Alni incanae (Kühn) Sadeb. In den Zapfenschuppen von Alnus glutinosa im Garten des Hôtel Victoria in Westerland und im Lornsen-Hain, spärlich.

Mollisiaceae.

Fabraea Cerastiorum (Wallr.) Rehm. Auf Cerastium caespitosum (C. triviale) bei Westerland.

Tryblidiaceae.

Scleroderris aggregata (Lasch) Rehm. Auf Euphrasia nemorosa bei Westerland !

Hypodermataceae.

Lophodermium Pinastri (Schrad.) Chev. Auf Pinus austriaca in Tinnum !

L. arundinaceum (Schrad.) Chev. var. culmigenum (Fr.) Fckl. Auf vorjährigen Halmen von Elymus arenarius bei Westerland !

Erysibaceae.

Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Lév. Conidien auf Rosa rubiginosa in Keitum.

S. Humuli (DC) Schroet. Conidien auf Potentilla silvestris beim Lornsen-Hain, auf Taraxacum vulgare bei Morsum, auf Leontodon auctumnalis bei Westerland; Perithecien auf Euphrasia nemorosa beim Victoria-Hain.

Podosphaera Oxyacanthae (DC.) de By. Auf Crataegus Oxyacantha bei Westerland, nur Conidien.

Erysibe communis (Wallr.) Link. Auf Knautia arvensis bei Westerland; auf Succisa pratensis (nur Conidien) bei Morsum und dem Victoria-Hain; auf Polygonum aviculare bei Keitum.

E. Pisi (DC.) Schroet. Auf Trifolium pratense bei Westerland.

E. Galeopsidis (DC.) Schroet. Conidien auf Lamium purpureum bei Westerland.

E. Linkii (Lév.) Auf Artemisia vulgaris bei Keitum.

E. Cichoracearum (DC.) Schroet. Auf Lappa minor bei Keitum; auf Plantago maritima sehr häufig auf Sylt !

E. Heraclei (DC.) Schroet. Auf Pimpinella Saxifraga bei Westerland.

E. graminis (DC.) Schroet. Auf Triticum repens bei Westerland und Keitum.

Microsphaera Grossulariae (Wallr.) Lév. Auf Ribes Grossularia im Garten der Friesenhalle in Keitum.

Hypocreaceae.

Epichloë typhina (Pers.) Tul. Auf Agrostis alba bei Tinnum.

Claviceps nigricans Tul. Das Sclerotium auf Heleocharis palustris bei Westerland.

Dothideaceae.

Phyllachora Trifolii (Pers.) Fckl. Die Conidienform (Polythrincium Trifolii Kze.) auf Trifolium repens bei Tinnum.

Scirrhia rimosa (Alb. et Schwein.) Fckl. Die blattbewohnende Form auf Phragmites communis bei Westerland und List !

Pleosporaceae.

Leptosphaeria arundinacea (Sow.) Sacc. Auf abgestorbenen Stengeln von Phragmites communis bei Westerland !

Diatrypaceae.

Diatrype Stigma (Hoffm.) Fr. Auf dürren Aesten auf einer Gartenmauer in Westerland; auf Aesten von Quercus im Lornsen-Hain.

Ustilaginaceae.

Ustilago Avenae (Pers.) Jensen. In den Aehrchen von Avena sativa bei Westerland und Morsum !

U. levis (Kellerm. et Swingle) Magnus. In den Aehrchen von Avena sativa bei Westerland !

U. Hordei (Pers.) Kellerm. et Swingle. In den Aehrchen von Hordeum vulgare und H. distichum bei Westerland.

U. hypodytes (Schlechtdl.) Fr. In den Internodien von Elymus arenarius bei Westerland.

U. longissima (Sow.) Tul. In den Blättern von Glyceria fluitans bei Westerland.

U. utricolosa (Nees) Tul. In den Fruchtknoten von Polygonum lapathifolium bei Westerland.

U. Scabiosae (Sow.) Wint. In den Antheren von Knautia arvensis bei Westerland !

U. major Schroet. In den Antheren von Silene Otites bei List !

Cintractia Caricis (Pers.) Magnus. In den Fruchtknoten von Carex arenaria bei Westerland und Tinnum !

Schinzia Aschersoniana Magnus. In Wurzelanschwellungen von Juncus bufonius bei Westerland.

Tuberculina persicina (Ditmar) Sacc. Auf Puccinia Hieracii auf Leontodon auctumnalis bei Westerland !

Melampsoraceae.

Cronartium ribicolum Dietrich. Auf Ribes nigrum in einem Garten in Westerland.

Coleosporium Senecionis (Pers.) Fries. Auf Senecio silvaticus sehr häufig auf der Insel; auf S. vulgaris bei Westerland und Keitum.

C. Sonchi (Pers.) Schroet. Auf Sonchus oleraceus bei Westerland; auf S. arvensis bei Westerland und Morsum.

C. Euphrasiae (Schum.) Wint. Auf Euphrasia nemorosa bei Westerland und Morsum; auf Odontites litoralis bei Westerland; auf Alectorolophus minor bei Westerland und dem Victoria-Hain; auf A. major bei List und Morsum.

C. Campanulae (Pers.) Lév. Auf Campanula rotundifolia bei Westerland, Keitum und Morsum.

Melampsora farinosa (Pers.) Schröt. Auf Salix aurita beim Victoria-Hain.

M. epitea (Kze. et Schm.) Thümen. Auf Salix Caprea viminalis ! und S. aurita viminalis in Westerland.

M. repentis Plowr. Auf Salix repens bei Westerland und List !

Melampsorella Cerastii (Pers.) Schroet. Auf Cerastium caespitosum (C. triviale) bei Tinnum.

Thecopsora Vacciniorum (Link) Karst. Auf Vaccinium uliginosum in Dünenthälern bei List !

Pucciniaceae.

Uromyces striatus Schroet. Auf Lotus corniculatus am Strandabhange bei Keitum ! Die Nährpflanze des zugehörigen Aecidiums: Euphorbia Cyparissias fehlt auf Sylt !

U. Dactylidis Otth. Uredo auf Dactylis glomerata bei Morsum !

U. Fabae (Pers.) de By. Auf Vicia Cracca bei Tinnum ! auf Lathyrus montanus beim Lornsen-Hain!

U. Trifolii (Hedw.) Lév. Auf Trifolium pratense bei Tinnum.

U. Limonii (DC.) Lév. Auf Statice Limonium auf Strandwiesen bei Keitum und der Eidum-Vogelkoje !

U. Polygoni (Pers.) Fckl. Auf Polygonum aviculare bei Westerland und Munkmarsch.

U. Acetosae Schroet. Auf Rumex Acetosa bei Westerland !

U. Chenopodii (Duby) Schroet. Auf Chenopodina maritima am Strande bei Munkmarsch, Keitum und Morsum !

U. Genistae tinctoriae (Pers.) Winter. Auf Genista anglica bei Tinnum.

Puccinia Rubigo-vera (DC.) Wint. Auf Bromus secalinus ! B. mollis und Lolium perenne ! bei Westerland. Nur Uredo auf Festuca distans ! und Triticum repens bei Westerland, daher zweifelhaft, ob zu dieser Art gehörig. Das Aecidium auf Anchusa arvensis bei Morsum.

P. simplex (Körn.) Erikss. et Henn. Auf Hordeum vulgare bei Morsum !

P. coronata Corda. Auf Holcus lanatus bei Westerland.

? P. silvatica Schroet. Auf Carex Goodenoughii bei Tinnum, Morsum und der Vogelkoje ! Nur Uredo auf C. leporina bei Tinnum.

P. Galii (Pers.) Schw. Auf Galium verum bei Westerland !

P. Cirsii lanceolati Schroet. Auf Cirsium lanceolatum bei Westerland und Keitum.

P. Violae (Schum.) DC. Auf Viola canina bei Westerland, Lornsen-Hain, Tinnum und Keitum.

P. Pimpinellae (Strauss) Link. Auf Pimpinella Saxifraga bei Westerland, Keitum und Morsum.

P. Menthae Pers. Auf Mentha arvensis bei Westerland.

P. suaveolens (Pers.) Rostrup. Auf Cirsium arvense bei Westerland.

P. Cirsii Lasch. Auf Lappa minor bei Keitum; auf Carlina vulgaris bei Tinnum.

P. Hieracii (Schum.) Martius. Auf Leontodon auctumnalis, Hypochoeris radicata und Hieracium umbellatum bei Westerland.

P. Taraxaci Plowr. Auf Taraxacum vulgare bei Westerland.

P. Polygoni amphibii Pers. Auf Polygonum amphibium terrestre bei Westerland und Morsum.

P. Tanaceti DC. Auf Artemisia maritima auf Strandwiesen zwischen Keitum und Morsum !

P. oblongata (Link) Wint. Auf Luzula campestris bei Tinnum, Keitum, Lornsen-Hain !

P. Acetosae (Schum.) Wint. Auf Rumex Acetosa bei Westerland !

P. Pruni Pers. Auf Prunus insiticia in Keitum.

P. Arenariae (Schum.) Schroet. Auf Sagina procumbens bei Westerland.

P. Valantiae Pers. Auf Galium saxatile beim Victoria-Hain !

Phragmidium subcorticium (Schrank) Winter. Uredo auf Rosa pimpinellifolia (auch auf den Früchten) bei List.

Thelephoraceae.

Corticium comedens (Nees) Fr. An trockenen Zweigen von Alnus glutinosa im Lornsen-Hain.

Stereum hirsutum (Willd.) Pers. An Eichenpfählen bei Tinnum.

S. rugosum Pers. An Populus alba tremula in Keitum; an Quercus im Lornsen-Hain.

Agaricaceae.

Hygrophorus miniatus (Scop.) Schröt. Auf Wiesen bei Westerland.

Russula heterophylla Fr. Im Lornsen-Hain.

Marasmius Rotula (Scop.) Fr. An Wurzeln am Strandabhange bei Keitum.

M. scorodonius Fr. Beim Lornsen-Hain.

M. Oreades (Bolton) Fr. An Wegen bei Westerland.

Psalliota campestris (L.) Fr. Bei Keitum und List.

Lepiota excoriata (Schaeff.) Quelet. Auf sandigen Aeckern bei Keitum.

Fungi imperfecti.

Septoria fulvescens Sacc. Auf Lathyrus maritimus bei Westerland und List !

S. Stellariae Rob. et Desm. Auf Stellaria media bei Westerland und List.

S. plantaginea Pass. Auf Plantago lanceolata bei Tinnum !

S. Polygonorum Desm. Auf Polygonum lapathifolium bei Tinnum.

S. Urticae Desm. et Rob. Auf Urtica urens bei Keitum !

Phleospora Jaapiana P. Magnus n. sp. Auf den Blättern von Statice Limonium auf Strandwiesen zwischen Keitum und Morsum !

Discosia alnea Not. Auf Blättern von Alnus glutinosa im Lornsen-Hain.

Ovularia obovata (Fckl.) Sacc. Auf Rumex crispus bei Westerland häufig !

Ramularia Armoraciae Fckl. Auf Cochlearia Armoracia in Keitum !

R. Taraxaci Karsten. Auf Taraxacum vulgare bei Westerland !

R. macrospora Fres. Auf Campanula rapunculoides in Keitum !

R. didyma Unger. Auf Ranunculus repens bei Westerland häufig !

Scolecotrichum graminis Fckl. Auf Alopecurus geniculatus bei Westerland !

Cladosporium graminum Cda. Auf abgeschnittenen Blättern von Phragmites communis bei Westerland sehr häufig !

Napicladium arundinaceum (Corda) Sacc. Auf Phragmites communis bei Munkmarsch, Keitum und Morsum.

Isariopsis pusilla Fres. Auf Cerastium caespitosum bei Tinnum !

Sitzungsberichte.

Inhalt: Geschäftliches. — Justus Schmidt: Neue Erscheinungen über die heimathliche Flora. — P. Knuth: Ueber das zuckerführende Gewebe in den Blüthen von Galanthus nivalis und Leucojum vernum. — L. Weber: Mittheilung über einen die Mistpoeffers betreffenden Versuch. — H. Lohmann: Die San José-Schildlaus und ihre Verwandten. — An die Botaniker in Schleswig-Holstein.

Sitzung am 14. März 1898.

Hôtel „Deutscher Kaiser". Vorsitzender Amtsgerichtsrath **Müller**.

Der Vorsitzende theilt ein Schreiben des Provinziallandtages mit, wonach die Petition des Vereins um Bewilligung einer Beihülfe von 1000 ℳ für dieses Jahr abgelehnt worden ist.

Professor Weber legt die literarischen Eingänge vor und widmet dem darunter befindlichen von Dr. Vanhöffen geschenkten Werke „Die Grönland-Expedition von v. Drygalski" eine kurze Besprechung.

Hierauf folgt der Vortrag:

Neue Erscheinungen in der heimathlichen Flora

von **Justus J. H. Schmidt-Hamburg**.

Derselbe beginnt mit der Demonstration der verschiedenen Formen von Polypodium vulgare, eines Farns, der in Schleswig-Holstein weit verbreitet ist. Bisher sind die mannigfaltigen Formen dieser Pflanze von den einheimischen Forschern wenig oder gar nicht beachtet worden. Der Vortragende demonstrirt 21 verschiedene Formen, von denen einige dem Redner selbst zweifelhaft erscheinen und richtiger zu den monströsen Bildungen dieser Pflanze gehören dürften. Nach dem Beispiel der englischen Forscher Moore und Lowe, deren Arbeiten massgebend waren bei der Bestimmung der Formen, ist die oben angegebene Zahl erreicht worden. Die erwähnten Formen, welche für Schleswig-Holstein bis auf zwei neu sind, sind zum grössten Theile auch neu für das gesammte Deutschland.

Aus der grossen Zahl der vorgelegten Formen ist zunächst hervorzuheben var. acutum Moore, welche noch im Jahre 1896 — cfr. Ascherson, Synopsis der mitteleurop. Flora, I, pag. 94 — in Deutschland unbekannt war. Diese Form charakterisirt sich durch die ganzrandigen, spitzen Segmente, welche vom Grunde an zugespitzt sind. Gefunden ist dieselbe bei Burg in Dithmarschen und bei Pinnebergerdorf im Kreise Pinneberg

Von diesen unterscheidet sich die var. dentatum Monkmann durch die tiefgesägten oder auch kerbiggesägten Segmente. Auch diese Form ist neu für Deutschland und ist bei Burg in Dithmarschen gesammelt.

Die Form variegatum Lowe ist nur bislang aus England bekannt geworden, wo dieselbe an zwei Stellen beobachtet ist. In Holstein ist dieselbe beobachtet in zahlreichen Exemplaren bei Burg in Dithmarschen, weniger häufig bei Wandsbek und Alt-Rahlstedt im Kreise Stormarn. Diese Form zeichnet sich aus durch die gelblich-weissen Flecke der Blätter. Die weissliche Färbung geht zuweilen in's Grünliche über und die anatomische Untersuchung lehrt, dass die bezüglichen Mesophyllzellen gänzlich frei von Chlorophyllkörnern sind oder nur vereinzelte Körnchen enthalten. Untersuchungen über die Constanz dieser Form sollen im Botanischen Garten zu Hamburg angestellt werden.

Neu für Deutschland sind die Formen interruptum Moore und laciniatum Moore, die einander nahe stehen und vielleicht in einander übergehen dürften. Bei var. interruptum sind die unteren und zum Theil auch die mittleren Segmente ausserordentlich unregelmässig gestaltet, bald gelappt, bald gegabelt oder dreitheilig, auch verkürzt oder auch verlängert. Nur die oberen Segmente sind regelmässig geformt. Dieselbe ist bislang nur einmal bei Ahrensburg im Kreise Stormarn beobachtet.

Dagegen sind bei der var. laciniatum alle Segmente bis zur Spitze der Spreite hin lappig oder schnittig, unregelmässig geformt im höchsten Grade. Dieselbe ist bei Pinnebergerdorf und Kummerfeld in zahlreichen Exemplaren gesammelt.

Eine sehr gut entwickelte Form ist var. Thompsonii Monkmann, deren Segmente, namentlich nach der Spitze der Spreite hin, einander so genähert sind, dass die Ränder derselben sich decken. Beobachtet bei Barsbüttel im Kreise Stormarn.

Eine ganz besonders seltene aber charakteristische Form ist var. suprasoriferum Wollastone. Wie der Name sagt, trägt die Oberseite der Spreite einzelne Sori. Die Pflanzen sind im übrigen ganz normal entwickelt. Auch die Unterseite der Segmente ist reichlich mit Sori versehen. Diese auffallende Form ist 1861 in Sussex, England, zuerst durch Wollastone beobachtet und benannt worden; wie es scheint, ist dieselbe später nicht mehr gefunden, da in der botanischen Litteratur soweit diese dem Vortragenden zugänglich war, nichts darüber erwähnt wird.

In Holstein ist sie vom Vortragenden bei Burg in Dithmarschen und bei Rothenbek im Kreise Lauenburg, sowie von Herrn Zimpel-Hamburg bei Börnsen im Kreise Lauenburg gesammelt worden, aber stets in wenigen Exemplaren.

Die noch erwähnten Formen compositum Wollastone, multiforme Lowe, multifidum Moore, kraspedoumenon Lowe dürften mit zu den monströsen Bildungen dieser ausserordentlich vielgestaltigen Pflanze gehören. Von monströsen Bildungen wurde ebenfalls eine

grössere Anzahl demonstrirt, u. A. die monstr. bifidum Moore, deren Segmente theilweise gegabelt sind, ferner monstr. furcatum Milde, bei welcher das Endsegment gegabelt ist. Vorgelegte Exemplare zeigten wie sich diese Gabelung allmählich tiefer und tiefer auf den Stiel der Spreite erstreckt, bis endlich die ganze Spreite getheilt ist in zwei Hälften, sodass man die monstr. geminatum Lasch erhält. Diese Gabelung kommt bei Farnen häufiger vor und wurde ausser an Polypodium, noch an Blechnum Spicant, Asplenium viride und Aspidium filix mas demonstrirt. Im Anschluss hieran legte der Vortragende eine grössere Anzahl Zeichnungen von monströsen Bildungen des in Rede stehenden Farns vor.

Die noch erwähnten Formen: Polypodium vulg. var. rotundatum Milde, attenatum Milde, augustum Hausm., brevipes Milde, pygmaeum Schur, lobatum Moore sind in den Schriften unseres Vereins — Band XI, Heft I, pag. 92 ff. — näher beschrieben worden.

Von den in der eben erwähnten Arbeit des Vortragenden aufgeführten Neuigkeiten aus der holsteinischen Flora wurde eine grössere Zahl demonstrirt und besprochen, wie z. B.: Polèmonium coeruleum L., Bidens connatus Mühlbg., Bidens frondosus L., Carex montana L., Ononis hircina Jacq., Goodyera repens Lindl., Arabis hirsuta Scop., Carex Buxbaumii Wahlbg., Botrychium lunaria Sw. var. ovatum Milde, var. subincisum Roeper, var. tripartitum Moore, Anemone ranunculoides L. var. subintegra Wiesb., Sweertia perennis L., Betula humilis Schrnk. u. a. m.

Aus den Ergebnissen der floristischen Durchforschung Holsteins im Jahre 1867 demonstrirte der Vortragende:

1. Carex panniculata × paradoxa. Dieser seltene Carexbastard ist im Juni 1897 in einem Moore bei Escheburg im Kreise Lauenburg aufgefunden und von Herrn Pfarrer Kückenthal in Grube a/F. bestimmt worden.

2. Botrychium ramosum Aschers. ist für die holsteinische Flora neu und wurde im Mai 1897 auf einem Stück Weideland am Wege von Bergedorf nach Geesthacht in der Nähe der Ziegelei beim Rothenhaus durch Herrn Kausch-Hamburg entdeckt.

3. Botrychium Lunaria Sw. var. incisa Milde ist an derselben Stelle vom Vortragenden aufgefunden.

4. Carex pilulifera L. f. anomala n. f. ist vom Referenten 1895 im Teuringkratt, 1897 in grossen Mengen auf der Heide zwischen Hohenhörn, Oersdorf und Besdorf im Kreise Rendsburg beobachtet. Bestimmt ist die Form durch Herrn Pfarrer Kückenthal, der auch nächstens eine genaue Diagnose veröffentlichen wird. Für heute mag

nur erwähnt werden, dass die männlichen Blüthenähren gänzlich fehlen, die Deckspelzen der weiblichen Blüthen sind röthlich-braun und auffallend verlängert, sowie scharf zugespitzt. Der Fruchtschlauch ist durch Pilze inficirt.

5. Carex Oederi f. cyperoides Marsson vom Ihlsee bei Segeberg stammend.

6. Carex Pseudocyperus var. Mazoviensis Zalewski (vergl. Allg. bot. Zeitschrift 1897 pag. 110) kommt in Gräben bei Escheburg im Kreise Lauenburg vor.

7. Tencrium Scorodonia L. kommt häufig vor in der Gegend von Todenbüttel, Beringstedt, Warringholz im Kreise Rendsburg, sowie auch bei Frestedt in Dithmarschen.

8. Trifolium striatum L. kommt in den Formen strictum Drejer und prostratum Lange bei Bergedorf vor; die Pflanze ist neu für die Umgegend Hamburgs.

9. Helianthemum Chamaecistus Miller von Gr. Rönnau bei Segeberg.

10. Sagina subulata Torr und Gray war bislang aus Holstein nur aus der Umgegend Einfelds bekannt, kommt aber bei Quickborn in Dithmarschen nicht selten vor.

11. Sagina apetala L. in den Formen erecta Hornemann und decumbens Hornemann ist bei Quickborn und Kuden in Dithmarschen beobachtet.

12. Anemone nemorosa L. var. coerulea DC. Von dieser schönen, äusserst seltenen Varietät unserer gewöhnlichen Anemone wurden drei Exemplare vorgelegt, die bei Burg in Dithmarschen im April 1897 gesammelt waren.

In der dem Vortrage folgenden Diskussion wird angeregt, eine weitere Sammlung in der Provinz zu veranstalten. Professor Knuth übernimmt es, passende Schritte in dieser Richtung anzubahnen.

Hierauf folgte, durch Präparate erläutert, die vorläufige Mittheilung:

Ueber das zuckerführende Gewebe in den Blüthen von Galanthus nivalis L. und Leucojum vernum L.

von Professor Dr. **P. Knuth.**

Schon seit mehr als hundert Jahren sucht man die Honigdrüsen des Schneeglöckchens (Galanthus nivalis) und des sogenannten grossen Schneeglöckchens (Leucojum vernum). Christian Konrad Sprengel bezeichnet in seinem 1793 erschienenen Werke: „Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen“ den mittleren Theil des Griffels von Leucojum als die Saftdrüse. Nach

Kerner von Marilaun wird das den Griffelgrund umgebende, schwammige Zellgewebe von den Besuchern ausgesogen.

Um zu entscheiden, wo sich das zuckerführende Gewebe befindet, erhitzte Vortragender die äusseren und die inneren Blumenblätter, sowie den polsterartigen Blüthenboden und endlich die abgeschnittenen Griffel von je 3 Blüthen mit frisch bereiteter Fehlingscher Lösung, welche bekanntlich die geringsten Spuren von Traubenzucker durch Ausscheidung von rothem Kupferoxydul erkennen lässt. Es ergab sich dabei, dass sowohl Sprengel als auch Kerner Recht hatten: sowohl der schwammige Blüthenboden, als auch (in geringerem Grade) der Griffelgrund waren durch Einlagerung von Kupferoxydul roth gefärbt. Ausserdem aber zeigten die sechs Perigonblätter besonders an ihrem Grunde dieselbe Erscheinung, so dass sämmtliche nichtgrünen Theile der Blumenblätter, des Blüthenbodens und des Griffels als nektarführend zu bezeichnen sind.

Aehnliche Verhältnisse fanden sich, als dieselben Blüthentheile des Schneeglöckchens mit Fehlingscher Lösung erhitzt wurden. Sprengel hatte Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die inneren Blumenblätter als Safthalter und Saftdrüse bezeichnet. Herrmann Müller und Anton von Kerner suchten den Nektar gleichfalls in den Längsfurchen derselben. Stadler bezeichnete die den Griffelgrund umgebende Scheibe als ein Nektarium ohne freie Honigabsonderung. Delpino erblickt sowohl in den grün gefärbten Stellen der inneren Perigonblätter als auch in dem Gewebe des Griffelgrundes die Nektarien.

Alle diese Beobachter haben bis zu einem gewissen Grade Recht: Eine besonders starke Einlagerung von Kupferoxydul zeigten die inneren Perigonblätter auf ihrer Innenseite, in deren Rillen Vortragender auch etwas frei abgesonderten Nektar wahrnehmen konnte. Weniger stark zeigte sich diese Erscheinung auf dem kleinen Polster, welcher die Griffelbasis umgiebt und am Grunde der äusseren Perigonblätter, in ganz geringem Maasse auch im unteren Theile des Griffels.

Somit gilt auch für das Schneeglöckchen, dass die sämmtlichen nichtgrünen Blüthentheile als zuckerhaltig zu bezeichnen sind. —

Die Methode, mittelst Fehlingscher Lösung in pflanzlichen Geweben Zucker nachzuweisen, ist geeignet, auch in anderen Blüthen und Blüthentheilen den Sitz der Nektarien und den Grad der Nektarausscheidung zu bestimmen. So wird Vortragender es sich angelegen sein lassen, auf diese Weise das immer noch räthselhafte Nektarium der Schneebeerenblüte (Symphoricarpus racemosa Mchx.) aufzufinden.

Hierauf folgte noch die

Mittheilung über einen die Mistpoeffers betreffenden Versuch

von Professor **L. Weber**.

Seitdem Vortragender zuerst auf die Van den Broeck'schen Untersuchungen über die Mistpoeffers hingewiesen hatte, ist diese merkwürdige Naturerscheinung mehrfach Gegenstand der Erörterung in deutschen wissenschaftlichen Zeitschriften gewesen. Eine befriedigende und auf alle Einzelberichte passende Erklärung ist bisher noch nicht gegeben und auch die einzige neue Deutung, welche inzwischen bekannt wurde, nämlich die von Lieckfeldt[1]) aufgestellte Hypothese plötzlicher Wasserdampfbildung oder Condensation dürfte, so schön sie auch ersonnen ist, doch nicht allgemein befriedigen. Ein von mir im vorigen Herbste gemachtes Experiment, welches im Folgenden beschrieben werden soll, macht nun zwar auch nicht den Anspruch eine genügende Deutung der Mistpoeffers geben zu wollen — und ich verwahre mich ausdrücklich davor, — dasselbe steht aber in nächster Beziehung zu einer der früheren Hypothesen und möge daher hier beschrieben werden, zumal es auch an und für sich ein gewisses akustisches Interesse bietet.

In den Berichten von Van den Broeck wird vielfach die Meinung geäussert, dass die Mistpoeffers durch das Aufschlagen der Wellen aufs Ufer entstünden. Auch wird angedeutet, dass Lufterschütterungen, welche an vielen räumlich hintereinander gelegenen Punkten gleichzeitig erfolgen, das Ohr des Beobachters der Zeit nach aufeinander folgend treffen und so zu einem Tone werden könnten. Theoretisch wird hiergegen gewiss Nichts einzuwenden sein. Denn ob wir beispielsweise bei einer Sirene im Laufe einer Sekunde 330 Lufterschütterungen an demselben Orte vornehmen oder ob wir dieselben 330 Lufterschütterungen in Abständen von je 1 m gleichzeitig ausführen, muss auf einen Beobachter, der in der Verlängerung dieser Linie steht, im Wesentlichen denselben Eindruck eines Tones von 330 Schwingungen pro Sekunde machen. Man hat nun selten Gelegenheit, einen auf die letzte Art entstandenen Ton zu beobachten. Allenfalls kann man bei einer Schützenlinie, welche auf optisches Signal gleichzeitig feuert die Bildung eines solchen Tones wahrnehmen.

Es schien mir deswegen von Interesse zu sein, einen derartigen Ton einmal wirklich herzustellen und zwar mit Rücksicht auf die Mistpoefferfrage in einer Tonhöhe, welche den Brummtönen von etwa

[1]) Anm. d. Hydrographie 1897. S. 308—313.

100 Stössen pro Sekunde ungefähr entspräche. Insbesondere schien es mir von Werth zu sein durch unmittelbare Wahrnehmung zu bestätigen, was ja freilich von vornherein erwartet werden musste, dass nämlich die Hörweite einer regelmässigen Reihenfolge von Geräuschen ganz bedeutend viel grösser sein müsse als diejenige des Einzelgeräusches. Es war zu diesem Zweck erforderlich längs einer geraden Linie in Abständen von etwa $3^1/_3$ m eine grössere Anzahl von gleichzeitig erfolgenden schwachen Geräuschen zu bewirken. Mit ganz einfachen Mitteln habe ich diesen Versuch auf folgende Weise gemacht.

Auf der von der Kieler Ausstellung 1896 her noch am Wiker Ufer befindlichen circa 300 m langen Brücke stehen die Pfosten des regelmässig gearbeiteten Geländers $3^1/_2$ m auseinander. An 50 aufeinander folgenden Pfählen wurden nun schmale aus Zigarrenkisten geschnittene Brettchen von circa 2 cm Breite und 23 cm Länge derart beweglich aufgehängt, dass sie mit einem Faden seitlich abgezogen, mit schwachem Klappen ans Geländer schlugen. Auf das obere Ende der Brettchen war ein kleines, fingerbreit überstehendes Zeugstück aufgeleimt und letzteres wurde mit einem Heftknopfe an den Pfahl gesteckt. An dem unteren Ende der Brettchen war ein kleines circa 20 gr schweres Stück Bleiblech auf die vom Pfahl abgewandte Seite genagelt zugleich mit einem etwa 20 cm langen dünnen Faden. Alle diese Fäden wurden nun möglichst äquidistant an einem längs der ganzen Pfahlreihe laufenden Bindfaden befestigt. Letzterer war an dem einen Ende an einer an den Brückenkopf gehefteten Spirale befestigt. Zog man an dem anderen Ende des Bindfadens so hoben sich alle die kleinen Brettchen von ihren Pfählen ab und, wenn dann der Bindfaden losgelassen und durch die Spirale schnell zurückgezogen wurde, so fielen die Brettchen gleichzeitig in ihre senkrechte Lage zurück und erreichten als Pendel von gleicher Länge diese letztere in demselben Momente. Das Aufschlagen eines Brettchens war etwa auf 5—10 m hörbar. Wenn man dagegen alle 50 Brettchen gleichzeitig anschlagen liess, so entstand, wie zu erwarten, ein tiefer brummender Ton, der in der Verlängerung der Brücke landeinwärts bis auf über 100 m Distanz trotz ungünstigster Terrainverhältnisse überraschend deutlich gehört werden konnte. Die Dauer dieses Brummtones, welcher in seiner Klangfarbe natürlich total verschieden war von dem Einzelknall eines Brettchens, entsprach schätzungsweise der berechneten Zeit von $^1/_2$ Sekunde. Bei der beschriebenen einfachen Einrichtung konnte der Versuch beliebig oft und leicht wiederholt werden, sodass der Erfolg des Experimentes genügend oft konstatirt wurde.

Sitzung am 9. Mai 1898.

Im Auditorium des zoologischen Institutes. Vorsitzender Amtsgerichtsrath **Müller**.

Nach Vorlage der eingegangenen Literatur und einer vorläufigen Erörterung über die diesjährige Generalversammlung folgte der Vortrag:

Die San José-Schildlaus und ihre Verwandten.

Von **H. Lohmann.**

Durch die Verwüstungen, welche seit 1870 zuerst im Westen und seit 1893 auch im Osten der Vereinigten Staaten ein kleines kaum 1 mm grosses Insekt (San José-Schildlaus) angerichtet und durch die Vorsichtsmassregeln, welche im Anfang dieses Jahres die Deutsche Regierung gegen die Einschleppung dieses Obstfeindes getroffen hat, ist die lange vernachlässigte Familie der Schildläuse, von der dieser Schädling ein Repräsentant ist, wieder in den Vordergrund des Interesses gerückt, und es verlohnt sich daher einen Blick auf dieselbe zu werfen und vor allem den Nutzen oder Schaden, den ihre Mitglieder dem Menschen bringen und die hiermit in Zusammenhang stehenden Eigenheiten ihrer Lebensweise und ihres Baues kurz durchzugehen.

Als Ausgangspunkt mag billiger Weise die San José-Schildlaus dienen.

Die San José-Schildlaus befällt vorwiegend die jungen Zweige der Birn- und Apfelbäume, geht aber auch auf die Blätter und die Früchte. An den befallenen Pflanzentheilen sieht man kleine rundliche, etwa 1—2 mm grosse, grau bis schwärzlich gefärbte Stellen, die mit einer Nadel sich leicht als zarte Blättchen abheben lassen. Dies sind die von der Laus ausgeschiedenen Wachsschilde; unter ihnen entdeckt man leicht das gelb gefärbte Thier. In der Mehrzahl der Fälle wird man unter den Schilden ein ♀ finden (Larve oder Imago), das sich durch seinen rundlichen, flachgedrückten Rumpf kennzeichnet, der keinerlei Augen, Fühler oder Beine besitzt, dagegen einen sehr langen, den Körper um mehr als 8mal an Länge übertreffenden Rüssel. Nur selten trifft man auf einen nicht kreisrunden, sondern länglichen Schild, unter dem das Jugendstadium eines ♂ liegt. Dieses besitzt immer Augen und wenigstens die Anlagen von Beinen und Fühlern und im Puppenstadium überdies noch rudimentäre Flügel und eine lange Ruthe. Während die ♀ zeitlebens unter ihrem Wachsschilde zubringen und die einmal gewählte Stelle nie wieder verlassen, schlüpft aus der Puppe des ♂ ein mit 2 Flügeln versehenes Insekt aus, das lebhaft auf den Schildern der ♀ umherläuft und an einer grösseren Zahl ♀ die Befruchtung vollzieht. Es hat indessen nur ganz rudimentäre Mundwerkzeuge und stirbt daher nach kurzer Zeit. Das befruchtete ♀ gebärt lebendige Junge, welche Augen, Fühler und 6 Beine besitzen und kurze Zeit auf der Nährpflanze umherlaufen, bis sie einen günstigen Platz zum Einsenken ihres Rüssels

gefunden haben; alsdann beginnt die Ausscheidung des Wachsschildes und die Rückbildung der Gliedmassen. Während bei den ♀ dieselben aber für immer verloren gehen, werden bei den ♂ neue gebildet. Die ganze Entwickelungsdauer des ♀ dauert etwa $4^1/_2$ Wochen, die des ♂ ungefähr eine Woche weniger.

Der Schaden, den die San José-Schildlaus anrichtet und ihre Gefährlichkeit beruht im Wesentlichen auf folgenden Punkten. Zunächst senkt die Laus ihren Rüssel bis in das Cambium ihrer Nährpflanze, tödtet das direkt von ihr betroffene Gewebe und entzieht der Pflanze überdies fortwährend Nährstoffe, so dass dieselbe in ihrem Wachsthum gehindert wird, kränkelt und bei einer grossen Zahl der Läuse abstirbt. Hierzu kommt nun eine ganz erstaunliche Höhe der Vermehrungsfähigkeit. Durch höchst sorgfältige Beobachtungen, die an Topfgewächsen im Zimmer während eines ganzen Jahres ausgeführt wurden, hat ein Amerikaner festgestellt, dass ein einziges ♀ im Stande ist, wenn alle schädlichen Einflüsse fern gehalten werden, in 1 Jahre 3 Milliarden Nachkommen zu erzielen oder pro Generation 350—400 Junge.[1]) Vergleicht man hiermit die Vermehrungsfähigkeit 2 bei uns einheimischer Arten, die hier den Obstbäumen Schaden zufügen (Aspidiotus ostraeiformis Curt. und Mytilaspis conchaeformis Gmelin), so ergibt sich, dass die San José-Schildlaus ihnen beiden pro Generation um das 9—10fache (!) überlegen ist. (Aspidiotus ostraeiformis 30—40 Eier, Mytilaspis conchaeformis 25—80 Eier). Selbstverständlich kommen in der Natur, wo stets zahlreiche Thiere zu Grunde gehen, die durch diese Zahlen scheinbar geforderten Vermehrungsgrössen nie vor, aber jene zahlenmässige Feststellung der Maxima der Vermehrungsfähigkeit verschiedener Thiere, erlaubt uns einen Schluss zu machen, welches derselben unter sonst gleich günstigen Bedingungen am gefährlichsten werden kann. Und in dieser Beziehung reden jene Zahlen entschieden eine sehr deutliche Sprache. Zu dieser sehr starken Vermehrungsfähigkeit kommt nun aber noch 3. die grosse Leichtigkeit der Verbreitung. Denn da die San José-Schildlaus sich durchaus nicht auf Birnen und Aepfel beschränkt, sondern ausserdem auf allen möglichen anderen Bäumen und Sträuchern vorkommt, kann sie durch den Vertrieb der Handelsgärtnereien in kürzester Zeit verbreitet werden und verdankt im Osten der Vereinigten Staaten thatsächlich diesem Umstande ihre schnelle Ausdehnung. Doch betheiligen sich auch Insekten, die die Schildläuse entweder als Nahrung (einige Käfer) oder einer süssen Absonderung wegen (Ameisen[2]) sehr zahlreich aufsuchen, dabei aber

[1]) Nach: Howard und Marlatt. San José-Scale. 1896.

[2]) Einige Arten der Schildläuse leben ganz und gar in Ameisennestern ähnlich so vielen anderen, einen süssen Saft absondernden Insecten; cfr. King in: Psyche, v. 8. p. 150—151. 1898.

von den jungen noch frei umherlaufenden Larven oft in grosser Zahl besetzt werden, an dieser Ausbreitung, indem sie die jungen Thiere auf ihrem eigenen Körper forttragen. Endlich ist die Vernichtung der einmal in grosser Zahl aufgetretenen Thiere schwerer als bei anderen Schädlingen, da der Wachsschild die Zerstörungsflüssigkeiten an einer unmittelbaren Wirkung hindert.

Ausser der San José-Schildlaus giebt es leider noch eine sehr grosse Zahl anderer ebenfalls schädlich auftretender Schildläuse, und zwar keineswegs nur in den gemässigten Ländern. Vielmehr scheint ihr Auftreten in den Tropen theilweise noch viel schlimmer zu sein,[1]) hat aber wegen der Ueppigkeit der Vegetation einerseits, wegen der geringeren Kontrolle der Pflanzungen anderseits bisher weniger Aufsehen erregt. Hier mögen nur einige derjenigen Kulturpflanzen aufgeführt werden, an denen Schildläuse (von Aepfeln und Birnen abgesehen) in Schaden erregender Weise aufgetreten sind: Zuckerrohr, Cocosnuss, Dattelpalme, Kaffeebaum, Orangen, Oelbaum, Weinstock, Fichte.[2]) Bemerkenswerth scheint, dass nach Cockerell's Beobachtungen Schildläuse bei ihrer Einschleppung in ein neues Land zuweilen mit der Nährpflanze wechseln.[3])

Diesen schädlichen Arten der Schildläuse steht nun eine ganze Reihe nützlicher Formen gegenüber, die in oder auf ihrem Körper Stoffe ausscheiden, welche in der Industrie als Wachs, Lack und Cochenillefarbstoff eine Rolle spielen. Vor allem der Letztere hat in früheren Zeiten, als die Aniline noch nicht bekannt waren, eine grosse Bedeutung gehabt, so dass die Sammlung der Cochenilleläuse einzelnen Ländern eine reiche Einnahmequelle war und man in Spanien, Algier, Java, Indien u. a. Ländern Versuche machte die werthvollste dieser Arten, die mexikanische Cactusschildlaus einzubürgern. Wie reich der Ertrag sein konnte, geht daraus hervor, dass 1850 aus Spanien für mehr als 12 Millionen Mark Cochenille nach England ausgeführt wurde[4]) und 1871 der Export der Canaren an dieser Waare sich auf 4.740 000 ℔ belief,[5]) eine Masse, die bei gleichem Preise wie 1850 in Spanien etwa 70 Millionen Mark abgeworfen haben würde.

Auch in Deutschland wurden früher die Abgaben der Leibeigenen z. T. durch eine bestimmte Gewichtsmenge einer einheimischen, an den Wurzeln von Scleranthus lebenden Schildlaus (Porphyrophora polonica Burm.)[6]) entrichtet. Man kennt eine nicht unbeträchtliche

[1]) Cfr. Cockerell in: Ann. Nat. Hist. ser. 6. v. 14. p. 76—80. 1894.
[2]) Nach den verschiedensten Arbeiten zusammengestellt.
[3]) Cockerell, loc. cit.
[4]) Petermanns Mittheilungen, 1855. p. 376. Cochenillezucht i. Spanien.
[5]) Ausland, 1873. p. 460. Cochenillezucht auf d. Canar. Inseln.
[6]) Burmeister, Handbuch der Entomologie, 1839.

Anzahl von Schildläusen, welche den Cochenillefarbstoff bereiten und an den verschiedensten Pflanzen und in den verschiedensten Ländern leben, so ausser der eben genannten Art: Lecanium ilicis L. an der Steineiche in Spanien und Griechenland, Porphyrophora armeniaca Burm, an den Wurzeln von Poa in Armenien, Coccus lacca Kerr. an Ficusarten in Indien und Coccus cacti L. auf Opuntia coccifera in Mexiko. Alle diese Arten scheiden in ihrem Körper einen lebhaft rothen Farbstoff ab, den schon die Griechen und Römer zum Färben benutzten. Nach den Untersuchungen von P. Mayer [1]) findet die Bildung desselben (carminsaures Alkali) bei Coccus cacti L. ausschliesslich im Fettkörper statt, der durch denselben tief roth gefärbt ist. Nur im Dotter der fast reifen Eier finden sich ebenfalls Farbstoffpartikel. Seine Entstehung und ebenso die Bedeutung seiner Bildung für den Stoffwechsel der Thiere ist bis jetzt noch vollständig unaufgeklärt.

Die übrigen nützlichen Schildläuse bringen diesen Nutzen durch Ausscheidungen aus Hautdrüsen, die entweder wachs- oder lackartige Stoffe darstellen [2]) und in solcher Masse von einigen Arten gebildet werden, dass nicht nur die Thiere selbst sondern auch die ganzen Zweige ihrer Nährpflanzen dick damit bedeckt werden und die Verarbeitung derselben zu reinem Wachs oder zu Schellack in einigen Gegenden eine Industrie hervorgerufen hat. Am weitesten verbreitet ist die Ausscheidung von Wachs. In geringem Grade scheint sie allen oder doch den meisten Schildläusen eigen zu sein. Die Form, in welcher das Wachs ausgeschieden wird, ist eine doppelte. Zum Theil tritt es aus sogenannten Wachshaaren in Form langer gewundener oder zickzackförmig geknickter Fäden aus, zum Theil wird es von gruppenweis angeordneten Poren als Wachspuder abgesondert [3]). Bei starker Vergrösserung erkennt man, dass dieser letztere aus zahllosen ganz kleinen ringförmig zusammengebogenen Würstchen besteht. Beide Arten werden vorwiegend in der Umgebung des Afters und der Geschlechtsöffnung der ♀ ausgeschieden und dienen dazu, die flüssigen Excremente und die Eier einzuhüllen. Bei den ein Wachsschild auf dem Rücken absondernden Aspidiotusarten aber, sowie bei allen eigentlichen Wachsschildläusen sind sie auch über den übrigen Körper verbreitet und bedecken entweder, indem die einzelnen Fäden sich eng verfilzen, das ganze Thier mit einem Schild oder bilden lockere puder- oder wollartige Ueberzüge wie bei Coccus cacti und den eigentlichen Wachs-

[1]) Mittheilung. Stat. Neapel, Bd. 10. 1891/3. Coccus cacti.

[2]) Ueber die Mannabildung an Tamarix mannifera Ehr. durch eine Schildlaus (Coccus manniparus Ehrb.) liegen noch keine sicheren Beobachtungen vor, um zu entscheiden, ob das Manna ein Produkt der Pflanze oder des Thieres ist.

[3]) P. Mayer, loc. cit.

schildläusen. Auch von diesen kennt man eine ganze Reihe von Arten; die für den Handel werthvollsten Schildläuse sind Ericerus pé-la und Ceroplastes ceriferus, welche in China, Japan und Indien vorkommen und das sogenannte Chinawachs liefern, dessen Leuchtkraft 10 mal stärker als die anderer Wachssorten sein soll und seiner Zusammensetzung nach dem Bienenwachs sehr ähnelt. Neuerdings hat man indessen auch in Amerika verwandte Arten gefunden, deren Ausbeutung für den Handel empfohlen wird (z. B. Cerococcus quercus in Kalifornien.)[1]) Die Wachsläuse erscheinen in China in solcher Menge auf den Bäumen und Büschen, dass dieselben wie mit Schnee bedeckt erscheinen. Die Zweige mit den Läusen werden gesammelt und in Wasser so lange gekocht, bis alles Wachs sich von den Thieren getrennt hat und von der Oberfläche des Wassers abgeschöpft werden kann.

Vielleicht die interessanteste Art aller Schildläuse ist die in Ostindien auf Ficus religiosa und anderen Bäumen lebende Lackschildlaus. (Coccus lacca Kerr.)[2]) Nicht allein sondert sie aus Drüsen ihrer Körperhaut eine harzige Substanz aus, welche zu Schellack und Firnissen verarbeitet wird und einen sehr beträchtlichen Handelsartikel bildet, sondern gleichzeitig bildet sie in ihrem Körper wie Coccus cacti den Cochenillefarbstoff, so dass sie ausserdem zum Färben benutzt wird. Ueber den Export der Producte dieser Läuse aus Indien liegen mir leider nur Berichte aus den 60er Jahren vor, nach welchen damals die jährliche Ausfuhr von Lackfarbe ungefähr 4 Millionen ℔ und von Lack etwa 700 Tons[3]) betrug. Das von den Läusen ausgeschiedene Harz bildet eine dicke, bis 9 mm mächtige Kruste auf den Zweigen, die vollständig hart und dunkel kastanienbraun gefärbt ist. Die Oberfläche ist unregelmässig runzelig und lässt bei Lupenvergrösserung zahllose kleine Poren erkennen. Etwas grössere Poren sieht man auch auf der glatten Innenfläche, wenn man die Kruste von dem Zweige losbricht. Auf den Bruchflächen, die senkrecht die Lackmasse durchsetzen, sieht man ferner dass die ganze Substanz aus lauter, dicht an einander gereihten, nur durch dünne Scheidewände getrennten Zellen besteht, die rechtwinkelig zur Zweigoberfläche stehen und deren Lumen durch jene Poren mit der Substanz der Pflanze und mit der Luft communizieren. In einer jeden Zelle sitzt eine Laus, deren Saugrüssel durch die innere Pore in die Pflanze eingesenkt ist und deren Hinterleibsende unter den äusseren Poren liegt. Auf mächtigen, wahrscheinlich sehr contractilen Papillen befinden sich hier die Geschlechtsöffnung, der After und die

[1]) Howard, U. S. Depart. Agricult. Div. Entomol. Washingt. 1897. p. 38 ff.

[2]) Carter, Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 3. vol. 7. 1861. p. 1—10 u. 363—364.

[3]) John Mackay, Some remarks upon Shellack, Simmonds „Technologist" vol. 1. (1861) p. 204—209.

hinteren Tracheenöffnungen, so dass dieselben bis an die Poren und durch dieselben nach aussen vorgestreckt werden können. Das Thier ist also völlig in seine Lackmasse eingeschlossen und steht in seinem Gefängnisse zeitlebens auf dem Kopf. Seine Gestalt ist einfach schlauch- oder sackförmig, der lappenförmige Kopfabschnitt sehr klein und spitz vorgezogen, so dass er wahrscheinlich durch die innere Pore hindurchgesteckt wird, um in unmittelbare Berührung mit der Pflanze zu kommen; von Gliedmassen sind nur ganz geringe Rudimente des ersten Beinpaares erhalten, und am Hinterleibsende springen die erwähnten Papillen wie mächtige Körperfortsätze vor. Die Gestalt ist demnach von der aller anderen Schildläuse sehr weit abweichend, aber an die besonderen Lebensbedingungen überraschend angepasst. Die aus dem Ei schlüpfenden Jungen, welche in den Lackzellen geboren werden, aber durch die äusseren Poren der Wandung auswandern, sind wie bei den übrigen Schildläusen mit 6 Beinen und kräftigen Fühlern versehene Thierchen, welche sich über die Pflanzen ausbreiten und nach einiger Zeit neue Lackmassen bilden. Nach den sorgfältigen Untersuchungen Carter's in Bombay sind die ♂ der Sommergeneration ungeflügelt, die der Wintergeneration hingegen geflügelt. Es wäre sehr wünschenswerth, dass dies interessante Insekt seiner Entwickelung nach genauer studiert würde, da es bisher noch nicht möglich erscheint, den Bau des reifen ♀ von dem des Neugeborenen in allen Theilen abzuleiten. Auch von den Lackschildläusen sind verschiedene Arten ausserhalb Indien bekannt geworden (in den Vereinigten Staaten allein 6), doch wird keine derselben für den Handel ausgenutzt.[1])

Dem grossen Schaden einiger Arten steht also ein immerhin nicht unbedeutender Nutzen anderer Arten gegenüber; dem Forscher aber bieten beide, Nützlinge wie Schädlinge, so viele interessante und der Aufklärung noch bedürftige Punkte dar, dass ein gründliches Studium dieser bis jetzt erst ganz oberflächlich erforschten Familie, sehr erwünscht wäre. Welchen Reichthum an Arten die Schildläuse besitzen, zeigt, dass allein die Gattung Aspidiotus 123 Arten umfasst und von Neu-Seeland mehr als 9 Gattungen mit über 200 Arten bekannt sind. Auf fast allen Pflanzentheilen (Wurzel, Zweige, Blatt, Frucht) und fast allen Pflanzenformen scheinen Schildläuse zu leben; ganz neuerdings wird sogar eine „maritime Species" (Ripersia maritima Cock.) beschrieben.[2])

An der an den Vortrag sich anschliessenden Diskussion betheiligten sich Rentner Joh. Schmidt und Geheimrath Seelig. Letzterer empfahl als Mittel zur Vertreibung der Schildläuse eine Seifenlösung mit Zusatz von 1 % Lysol und warnte vor einer Ueberschätzung der Gefahr.

[1]) Howard, loc. cit.

[2]) Cockerell, Insekt Life, vol. 7. p. 42—44.

An die Botaniker in Schleswig-Holstein.

Die durch das Erscheinen der Floren von Schleswig-Holstein (1887 und 1888/90) neu belebte floristische Erforschung unserer Provinz hat sich in den letzten Jahren nur noch auf einige kleinere abgegrenzte Gebiete erstreckt, während in dem grössten Theile von Schleswig-Holstein wieder ein völliger Stillstand eingetreten ist. Und doch ist die floristische Erforschung von Schleswig-Holstein noch lange nicht abgeschlossen. Jeder Beobachter findet in seinem engeren Gebiete immer wieder neue Standorte seltenerer Pflanzen oder bemerkt neue Formen der Arten.

Wie erfolgreich die floristische Untersuchung selbst eines bereits gut durchforschten Gebietes sich gestalten kann, zeigen z. B. nicht nur die Ergänzungen, welche O. Jaap in der »Allgemeinen Botanischen Zeitschrift« 1898 Nr. 1 u. 2 zu der »Flora der nordfriesischen Inseln«[1]) geliefert hat, sondern auch die zahlreichen Entdeckungen, welche die Mitglieder des »Botanischen Vereins zu Hamburg« in den letzten Jahren gemacht haben.[2]) Am 14. März d. J. hielt Justus Schmidt, Mitglied dieses Vereins, in der Sitzung des »Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein« in Kiel einen Vortrag, in welchem derselbe eine grössere Anzahl theils neuer, theils verschollener, theils überhaupt seltener Pflanzen aus dem weiteren Hamburger Gebiete vorlegte, insbesondere etwa 20 verschiedene, z. Th. nicht nur für Schleswig-Holstein, sondern sogar für Deutschland neue Formen von Polypodium vulgare L. Im Anschluss an diese Mittheilungen forderte der Vortragende dazu auf, durch engeren Zusammenschluss der Botaniker Schleswig-Holsteins weiteres floristisches Material zusammenzubringen.[3]) Nach längerer Debatte erklärte sich auf Wunsch der anwesenden Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins der mitunterzeichnete Prof. Knuth bereit, die einlaufenden bereits bestimmten und aufgeklebten Pflanzen (Format 40:25 cm) zu ordnen, während Herr Justus Schmidt (Hamburg, Steindamm 71 II) die Bestimmung zweifelhafter Arten zu übernehmen sich bereit erklärt hat.

Die Unterzeichneten richten an alle Freunde der Botanik, welche geneigt sind, sich zur weiteren Erforschung der Flora von Schleswig-Holstein zusammzuschliessen, die Bitte, dies einem der Unterzeichneten mittheilen zu wollen.

---

[1]) P. Knuth, Flora der nordfriesischen Inseln. Kiel und Leipzig 1895.

[2]) Vgl. z. B. die Jahresberichte über die Thätigkeit des Botanischen Vereins zu Hamburg in der Monatsschrift „Die Heimath“ 1892—97; ferner Justus Schmidt: „Ueber die Formen und Monstrositäten von Botrychium Lunaria Sw. (Deutsche Bot. Monatsschrift 1897 Nr. 3); „Die Vegetation der Kratts in Schleswig-Holstein“ (a. a. O. Nr. 4); „Ueber Polypodiumformen Holsteins“ (a. a. O. Nr. 5).

[3]) Vgl. Seite 270.

Kiel und Hamburg, im Mai 1898.

Justus Schmidt,
ord. Lehrer an der Klosterschule St. Johannis zu Hamburg.

Dr. Paul Knuth,
Professor an der Oberrealschule zu Kiel.

G. R. Pieper,
Vorsitzender des Bot. Vereins zu Hamburg.

Druck von Schmidt & Klaunig.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 19 bis Schluss. Band XI Heft 2. 1898.

(Dritte Lieferung von Heft 2.)

Vorstand: Geh. R.-R. Dr. G. Karsten, Vors. Amtsgerichtsrath Müller, stellvertr. Vors. Prof. Dr. L. Weber, 1. Schriftführer. Oberlehrer Dr. Langemann, 2. Schriftführer. Lehrer A. P. Lorenzen, Bibliothekar. Rentier Ferd. Kähler, Schatzmeister.

Abhandlungen.

Inhalt: Dr. Chr. Jensen: Beiträge zur Photometrie des Himmels. — Dr. Lohmann: Das Gehäuse der Appendicularien, sein Bau, seine Funktion und seine Entstehung.

Beiträge zur Photometrie des Himmels.[1]

Von Dr. **Chr. Jensen.**

Die Verteilung der Helligkeit am Himmelsgewölbe wurde in neuester Zeit mehrfach von L. Weber[2]) mittelst seines Polarisationsphotometers untersucht. Desgleichen hat letzterer[3]) zum ersten Mal jahrelange, bis auf heute fortgesetzte, regelmässige Beobachtungen über die Helligkeit des gesamten diffusen Tageslichtes angestellt. Ebenfalls erst im Laufe der letzten Decennien wurden wertvollere Beiträge zur Reflexion und Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre geliefert, wobei ich in erster Linie an die bekannten Arbeiten von Crova,[4])

[1]) Diese Arbeit erscheint gleichzeitig mit Hinzufügung der aus den ursprünglichen Beobachtungszahlen direkt berechneten Werte als Dissertation.

[2]) L. Weber, Die Beleuchtung, pag. 75 u. 76 (Weyl, Handbuch der Hygiene IV in Bau- und Wohnungshygiene 1895).

[3]) Met. Zs. Jan. 1888, L. Weber, Photometrische Beobachtungen zu Breslau während der Sonnenfinsternis am 19. Aug. 1887. Schriften des naturw. Ver. zu Schlesw.-Holst. 1897. Elektr. Zs. 1884, Heft 4, pag. 166—172 (Die photometrische Vergleichung ungleichfarbiger Lichtquellen). L. Weber, Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel in den Jahren 1890—92, Naturw. Zs. für Schleswig-Holstein, Bd. X, Heft 1 (1893), pag. 77—94. L. Weber, Intensitätsmessungen des diffusen Tageslichtes, Meteorol. Zs. 1885, pag. 163—172, 219—224, u. 451—455. L. Weber, Intensitätsmessungen des diffusen Tageslichtes, Wied. Annal., Bd. XXVI (1885), pag. 374—389. L. Weber, Kurven zur Berechnung der von künstlichen Lichtquellen indicierten Helligkeit, Elektrotechn. Zs. 1885.

[4]) L. Crova, Sur l'analyse de la lumière diffusée par le ciel, Ann. de Chim. et de Phys., 6. Série, T. 25 (1892). C. R., Bd. 109, pag. 493. s. Crova's Beobachtungen über die Sonnenstrahlung auf dem Ventoux und seine im Jahre 1888 zu Montpellier angestellten aktinometrischen Messungen.

Langley[1]), Abney[2]) und Michalke[3]) denke. Auch der Zusammenhang dieser Probleme mit demjenigen der atmosphärischen Polarisation gehört zu den neueren Fortschritten. Dagegen ist die gesonderte Untersuchung der atmosphärischen Polarisation, welche den nächsten Gegenstand der vorliegenden Untersuchung bildet, bereits früh in Angriff genommen worden. Da sich vor allem fremde Nationen an der Lösung dieser höchst wichtigen Frage beteiligt haben, so sind naturgemäss die einschlägigen Arbeiten zum Teil recht schwer zugänglich, und daher dürfte es gerechtfertigt sein, zunächst einen geschichtlichen Überblick zu geben.

Überblick über die Geschichte der atmosphärischen Polarisation.

Die Entdeckung der atmosphärischen Polarisation wurde von mehreren Physikern unabhängig von einander gemacht, doch ist zweifelsohne Franz Arago[4]) der erste Entdecker. Die ersten diesbezüglichen Beobachtungen machte er höchst wahrscheinlich bereits im Jahre 1809, und er veröffentlichte dieselben 1812 in den „Mémoires de la classe des Sciences mathématiques et physiques de l'Institut de France".

Zunächst scheint Arago der Meinung gewesen zu sein, dass das Licht, welches uns von irgend einem um 90^0 von der Sonne entfernt liegenden Punkt des Himmels zugesandt wird, völlig polarisiert sei, und dass demnach die vollständige Polarisation stattfinde in einem grössten Kreis, dessen Pol die Sonne ist[5]). Später wusste er, dass die Polarisation an sämtlichen Punkten des Himmelsgewölbes nur eine teilweise sei. Er drückt sich hierüber aufs bestimmteste aus und schliesst die

---

[1]) L. P. Langley, The invisible Solar and Lunar Spectrum, American Journal of Science, 3. Série, Vol. 36 (1888), pag. 396 und Phil. Mag. 1888. Langley, Researches on solar heat and its absorption by the earth's atmosphere, A report of the Mount Whitney expedition. Siehe hierüber Met. Zs. 1886.

[2]) Abney, Transmission of Sunlight through the Earth's Atmosphere.

[3]) C. Michalke, Über die Extinktion des Sonnenlichtes in der Atmosphäre (Inauguraldissertation zu Breslau 1886). Ein Auszug der Arbeit findet sich in den Astronom. Nachr. Nr. 2691.

[4]) Die erste Angabe über seine Beobachtung machte Arago in der ersten Klasse des Kaiserlichen Instituts von Frankreich in der Sitzung des 11. Aug. 1811. Die betreffende Abhandlung (Ueber eine merkwürdige Modifikation, welche die Lichtstrahlen bei ihrem Durchgange durch gewisse Körper erleiden, und über einige andere optische Phänomene) erschien 1812 im Bande der Memoiren dieser Klasse. Über die Graduierung seines Glassatzpolarimeters kann man sich orientieren in seinen „Oeuvres complètes" (Mèm. scientifiques I. pag. 184). Das Polariskop besteht aus einer senkrecht zur optischen Axe geschnittenen Quarzplatte von 5—6 mm Dicke, verbunden mit einem achromatischen Bergkrystallprisma.

[5]) Kämtz, Lehrbuch der Meteorologie, Bd. 3, Seite 34.

weitere wichtige Bemerkung an[1]), dass die Reflexion der ins Auge des Beobachters gelangenden Strahlen an den Molekülen, nicht aber an den Schichten der Atmosphäre, habe stattfinden müssen, und dass sich demnach, da wir über die Dichtigkeit dieser Moleküle nichts Bestimmtes wissen, die Erscheinung der atmosphärischen Polarisation durchaus nicht mit der durch Reflexion an durchsichtigen Spiegeln bedingten verknüpfen lasse und einen durchaus besonderen Charakter behalte. Was die Polarisationsebene betrifft, so gelangte Arago zu dem Schluss, dass das Licht an einem beliebigen Punkte des Firmaments unter normalen Verhältnissen, das heisst, wenn der Himmel wolkenlos ist, in derjenigen Ebene polarisiert sei, welche durch die Sonne, den anvisierten Punkt und das Auge des Beobachters bestimmt ist. Daraus musste sich weiter ergeben, dass, wenn der Beobachter stets nach dem Nordpol visiert, die Polarisationsebene in jedem Augenblick mit dem Stundenkreis desselben zusammenfällt. War es nun möglich, aus der Farbenänderung der Segmente des in einer gegebenen Richtung auf den heiteren Himmel gerichteten Polariskops einen bestimmten Schluss auf die damit zusammenhängende Drehung der Polarisationsebene zu ziehen, so war das Problem einer „Farbenuhr", über das sich Arago mehrfach im Jahre 1816 mit Alexander von Humboldt unterhielt, gelöst.

Arago veröffentlichte, wie er selbst zugesteht, nirgends diese Idee und hat rückhaltlos anerkannt, dass die Ehre der ersten Konstruktion einer Polaruhr ausschliesslich Wheatstone, der im Jahre 1849 eine solche der Pariser Akademie der Wissenschaften vorlegte, gebührt. Die wichtigste Entdeckung Arago's auf dem Gebiete der atmosphärischen Polarisation war diejenige eines Punktes am Himmelsgewölbe, der gewöhnliches Licht aussendet, und den er daher als neutralen Punkt bezeichnete. Dieser Punkt, der nur bei tiefstehender Sonne vorhanden ist, und der sich dann auf dem von der Sonne abgewandten Teil des Himmelsgewölbes über dem Gegenpunkt der Sonne, dem sogenannten antisolaren Punkt, befindet, wurde später nach dem Entdecker als „Arago'scher Punkt" bezeichnet.[2])

[1]) Arago's „Oeuvres complètes" (deutsche Originalausgabe von W. C. Hankel, 7. Bd., 13. Kapitel).

[2]) Rubenson hat mit Recht folgende Stelle aus Humboldt's Werken (Voyages aux régions équinoctiales du nouveau continent, T. II, pag. 128) herangezogen, um zu zeigen, wie unklar noch damals die Vorstellungen der Physiker über die atmosphärische Polarisation gewesen seien: „et la teinte du ciel mérite d'autant plus l'attention des physiciens, que les expériences ingénieuses de M. Arago ont prouvé récemment que la lumière aërienne est composée de rayons qui ne sont pas de la mème nature, puis qu' elle en renferme qui ne sont pas susceptibles d'être polarisés."

Arago fand, dass die Höhe desselben abhängig sei von der Höhe der Sonne über oder unter dem Horizont sowie auch vom meteorologischen Zustand der Atmosphäre, und dass jener Punkt bei etwa 20 bis 30° über dem antisolaren Punkt deutlich sichtbar werde, sobald die Sonnenhöhe unter einen gewissen Betrag hinabgesunken sei. Bei völlig heiterem Himmel lag er im Sonnenvertikal, aber das Vorhandensein irgend einer Wolke reichte hin, um ihn merklich aus genannter Ebene herauszubringen. Untersuchte Arago den Sonnenvertikal, indem er mit seinem Polarimeter[1]) von der Sonne aus über das Zenith weg bis zum Horizont ging, so fand es sich, dass die Polarisation, nachdem sie bei ungefähr 90° von der Sonne ihr Maximum erreicht hatte, schwächer und schwächer bis zum völligen Verschwinden im neutralen Punkt wurde.

Jenseits des letzteren trat dieselbe wieder auf, jedoch war das Licht negativ polarisiert, oder mit anderen Worten rechtwinklig zu seiner früheren Polarisationsrichtung.

Wenn Arago nun auch für dieses verschiedene Verhalten der Strahlen diesseits und jenseits des neutralen Punktes keine völlige Erklärung fand, so vermutete er doch[2]), dass die eine Art der Polarisation durch Brechung, die andere durch Reflexionsvorgänge bedingt sei. An einer anderen Stelle seiner Schriften[3]) scheint er nur an Reflexionsvorgänge zu denken und stellt die vielfachen Reflexionen des Lichtes an den Luftteilchen als ausschlaggebend für die Umkehr der Polarisationsrichtung hin.

Auch das von den Wolken kommende Licht untersuchte Arago auf das Vorhandensein von Polarisation hin, und zur Ergänzung dieser Beobachtungen machte er Versuche an künstlich hervorgebrachten Wolken. Am 1. August 1838 teilte er dem Längenbureau die Thatsache mit, dass das Licht der Wolken nicht merklich polarisiert sei. Da er sich jedoch hiermit nicht beruhigte, so wurden im Jahre 1850 auf sein besonderes Verlangen hin von Barral gelegentlich der mit Bixio unternommenen Luftschiffahrten sehr sorgfältige Unter-

[1]) Arago beschrieb das von ihm benutzte Polarimeter in seinen „Oeuvres complètes", in denen er über sämmtliche von ihm angestellte Beobachtungen betreffs der atmosphärischen Polarisation berichtete. Er schaltete vor ein 1811 von ihm konstruiertes Polariskop eine oder mehrere Glasplatten mit parallelen Flächen und machte das Instrument dadurch zu einem Polarimeter. Die Platten waren nämlich um eine Achse drehbar, und aus der grösseren oder geringeren Neigung, welche nötig war, gar keine Farbe mehr wahrzunehmen, war die relative Menge des im untersuchten Strahlenbündel enthaltenen polarisierten Lichtes zu erkennen.

[2]) Franz Arago's sämtliche Werke, herausgegeben von Dr. W. G. Hankel, Leipzig 1860, Band VII, Seite 355.

[3]) Dasselbe Werk, Band VII, Seite 360.

suchungen angestellt, welche das Fehlen der Polarisation bei dem von den Wolken stammenden Lichte ergaben, mochten nun die ins Instrument gelangenden Strahlen durch die Wolke hindurchgegangen oder von derselben reflektiert worden sein. Durch einen direkten Versuch wurde Arago zu der Annahme geführt, dass erst eine Luftschicht von ungefähr 50 m Dicke dazu hinreiche, eine merkliche Polarisation zu erzeugen. Am 17. Juni des Jahres 1850 teilte er der Akademie der Wissenschaften eine polarimetrische Methode mit, mittelst derer man eventuell einst im stande sein würde, die Höhe von isolierten Wolken zu bestimmen.[1])

Schliesslich sei noch erwähnt, dass von ihm auch die Polarisation des Sonnenringes studiert wurde[2]), und dass er ferner konstatierte, dass auch die vom Monde erleuchtete Atmosphäre Strahlen aussende, deren Polarisation stark genug sei, um in einem genügend grossen Abstand vom Gestirn beobachtet werden zu können. Erwähnt sei übrigens noch an dieser Stelle, dass bereits Arago darauf aufmerksam machte, dass man bei vorhandenem Nebel durch das Polariskop feststellen könne, ob der Himmel darüber blau sei oder nicht[3]).

Schon im Jahre 1812 hatte der englische Physiker Brewster, ohne etwas von Arago's Entdeckung zu wissen, die Beobachtung gemacht, dass das blaue Himmelslicht polarisiert sei, und er veröffentlichte seine Ergebnisse im darauf folgenden Jahre[4]).

Am 11. März 1811 hatte Biot dem „Institut" seine dahingehende Entdeckung mitgeteilt, dass das Licht, woraus die beiden Hauptbogen des Regenbogens bestünden, vollständig polarisiert sei in Ebenen, welche durch ihren gemeinsamen Mittelpunkt gingen. Dieselbe wurde

---

[1]) Seine diesbezüglichen Ansichten wurden der Akademie der Wissenschaften am 17. Juni 1850 mitgeteilt. Die Abhandlung wurde damals nicht veröffentlicht, und die Comptes rendus enthalten darüber nur folgenden Auszug: „Der Verfasser erläutert in dieser Abhandlung die Principien der Methode, die ihn zur Bestimmung der Höhe von isolierten Wolken geführt hat, indem er sich auf die Phänomene der Polarisation stützt." Genaueres siehe: Franz Arago's sämtliche Werke, deutsche Originalausgabe von W. G. Hankel, 10. Band. Arago, Mémoires scientifiques, T. I., pag. 284 et suiv. und Arago, Notices scientifiques, T. IV., pag. 415—418.

[2]) Dieselbe wurde später von Bravais und Brewster untersucht. Siehe Arago's diesbezügliche Beobachtungen in „F. Arago's sämtliche Werke, deutsche Originalausgabe von W. G. Hankel, 7. Bd., S. 342 und 10. Bd., S. 461". Siehe auch „Annales de physique et de Chimie, Bd. 29".

[3]) Eine Übersicht über alles, was Arago bis zum Jahre 1834 über den gesamten Gegenstand der atmosphärischen Polarisation ermittelt hatte, findet sich in seinen „Oeuvres complètes".

[4]) Treatise on New Philosophical Instruments, Edinburgh, March 1813, pag. 349.

einige Tage später im Moniteur veröffentlicht. Erst später machte Brewster unabhängig hiervon die nämliche Entdeckung

Im Jahre 1825 entdeckten auch Delezenne aus Lille [1]) und Quetelet aus Brüssel [2]) die Polarisation des blauen Himmelslichtes, nicht ahnend, was bereits geleistet war.

Delezenne stellte später auch Untersuchungen über die durch das Mondlicht hervorgebrachte Polarisation an, deren Resultate er im Jahre 1834 veröffentlichte. Auch eine Reihe anderer Forscher beschäftigte sich, angeregt durch die Arago'sche Entdeckung, in den ersten darauf folgenden Jahrzehnten mit dem Studium der atmosphärischen Polarisation, ohne dass doch neue Thatsachen von grösserer Bedeutung aufgefunden wurden. So mögen hier vor allem Airy, Bravais, Chevalier, Herschel [3]), Seebeck, und endlich auch Goethe genannt werden. Herschel, der sich in Spekulationen über die Ursache des Phänomens erging, hatte jedoch zweifelsohne das Verdienst, mit besonderer Deutlichkeit auf die grosse Wichtigheit des Studiums der atmosphärischen Polarisation für die gesamte Meteorologie und speciell natürlich für die meteorologische Optik hingewiesen zu haben, und später hat namentlich Tyndall seine Bedeutung in dieser Beziehung anerkannt.

In erster Linie war es die Bestimmung der Lage des Punktes mit maximaler Polarisation im Sonnenvertikal und diejenige der Lage des Arago'schen Punktes, worauf genannte Physiker ihr Augenmerk richteten. Im Jahre 1837 veröffentlichte ein junger Deutscher Namens Kloeden in Berlin seine Dissertationsschrift „De luce aere polarisata". Obgleich dieselbe sehr bemerkenswerte Resultate in Bezug auf den Gang des Arago'schen Punktes enthielt, geriet sie doch bald in Vergessenheit, und dem jetzt lebenden Gymnasialprofessor Busch in Arnsberg kommt das Verdienst zu, dieselbe wieder ans Tageslicht gefördert zu haben [4]). Wenn man die von Kloeden angegebenen Höhen des neutralen Punktes in Abstände des Punktes vom Gegenpunkt der Sonne umrechnet, so soll sich nach Busch aufs klarste das erst nahezu volle fünfzig Jahre später von ihm selber erkannte und genau präcisierte Gesetz über die Wanderung des Arago'schen Punktes, auf das wir später zurückkommen, ergeben. Kloeden gibt sein Resultat in folgenden Worten: „Pariter cum sole occidente indigentiae punctum aperte scandit, sed

[1]) Recueil des Travaux de la Société de Lille, 1825.

[2]) Correspondance Mathématique et Physique, Gand 1825, Vol. I, No. 5, pag. 275.

[3]) Herschel, Traité de la lumière, traduit par Werhulst et Quetelet.

[4]) Die Kloeden'sche Arbeit findet weder in der von Brewster noch in der von Rubenson gegebenen Litteraturübersicht Erwähnung.

recedere incipit, si sol aliquot tantum gradibus ab horizonte distat, donec contigit quosdam gradus infra eum, quo facto denuo ascendit".

Eine Entdeckung von weittragender Bedeutung wurde im Jahre 1840 von Babinet[1]) gemacht. Als dieser Physiker eines Abends die Höhenänderungen des Arago'schen Punktes mit dem Savart'schen Polariskop[2]) studieren wollte, wurde er durch eine eigentümliche Beobachtung im Sonnenvertikal, in der Nähe des Sonnenortes, von seiner Aufgabe abgelenkt. Brachte er das Instrument in eine solche Lage, dass die Polarisationsfransen in der Richtung des Sonnenvertikals verliefen, so wurden dieselben bei Annäherung an die Sonne vom Zenith aus schwächer und schwächer und verschwanden in einem gewissen Abstand von der Sonne gänzlich. Ging er über denselben hinaus, so traten dieselben in den komplementären Farben wieder auf. Richtete er nun das Instrument auf den betreffenden Punkt, so mochte er es drehen, wie er wollte, und die Streifen blieben unterbrochen. So konnte es für Babinet keinem Zweifel unterliegen, dass er es hier mit einem neuen neutralen Punkt zu thun habe, und er wandte sich mit allem Eifer an die Weiterverfolgung seiner Entdeckung. Noch im selben Jahre konnte er die Thatsache veröffentlichen, dass ein solcher bei niedrigem Sonnenstande zu beobachtender Punkt sowohl im Westen bei untergehender Sonne vorhanden sei als auch im Osten, wenn sich die Sonne um nur wenige Grade über den Horizont erhoben hatte[3]). In einer ferneren Notiz[4]) teilte er mit, dass der Arago'sche Punkt nach Sonnenuntergang beträchtlich steigt, während Babinet's Punkt, der allerdings in geringerem Grade seinen Ort verändert, erheblich sinkt.

---

[1]) Über das Babinet'sche Polarisationsphotometer siehe C. R., T. 37, pag. 774.

[2]) Mit dem äusserst empfindlichen Savart'schen Polariskop dürften wohl die meisten Kenntnisse über die atmosphärische Polarisation gewonnen worden sein. Dasselbe besteht aus zwei gleich dicken, unter nahezu 45° zur Achse geschnittenen Quarzplatten, deren Hauptschnitte einen Winkel von 90° mit einander bilden. Diese Vorrichtung in Verbindung mit einem Nikol'schen Prisma oder einer Turmalinplatte, deren Schwingungsebene mit den Hauptschnitten der Quarzplatten Winkel von 45° bildet, lässt Spuren von Polarisation des einfallenden Lichtes sehr scharf erkennen, indem dann ein System von parallelen farbigen Streifen wahrzunehmen ist. Diese Streifen erscheinen um so intensiver, je vollkommener die Poralisation ist. Dreht man das Instrument, so nehmen die Streifen in zwei zu einander senkrechten Lagen des Polariskops die grösste Intensität an. In der einen Lage befindet sich ein dunkler, in der anderen ein heller Streifen in der Mitte des sonst farbigen Gesichtsfeldes; die in der einen Stellung auftretenden farbigen Fransen gehen bei der anderen Lage des Instruments in die entsprechenden Komplementär-Streifen über.

[3]) C. R. 1840, Sur un nouveau point neutre dans l'atmosphère.

[4]) C. R. 1842, Sur la variation des deux points neutres.

Als der berühmte englische Physiker Brewster von der Entdeckung des zweiten neutralen Punktes erfahren hatte, glaubte er, dass nunmehr, wie er sich ausdrückte, die Elemente zur Bestimmung der Polarisation vorhanden seien, und er machte sich im April des Jahres 1840 daran, den Gegenstand weiter zu verfolgen. Vier volle Jahre widmete er sich demselben und bereicherte diese Wissenschaft sowohl durch Auffindung höchst wichtiger Thatsachen als auch durch schöne theoretische Untersuchungen. Mit Recht darf Bosanquet behaupten, dass Brewster den Gegenstand bei weitem am vollkommensten behandelt hat, machte er doch allein schon eine Unmenge von Messungen über die Lage der beiden bereits bekannten neutralen Punkte, über ihre Ortsveränderung bei verschiedenen Witterungszuständen, verschiedenen Durchsichtigkeitsgraden der Luft, verschiedenen Helligkeitsstufen des Himmels und verschiedenen Sonnenhöhen. Auch verband er damit eingehende Untersuchungen über die Grösse der maximalen Polarisation [1]). Er erwähnt nun selber, dass es nicht schwer gewesen sei, die Beobachtungen anzustellen bei blauem, klarem Himmel, dass er aber bei Durchmusterung des zwischen Sonne und Horizont gelegenen Teils der Atmosphäre [1]) überrascht worden sei durch die schwachen und unsicheren Anzeichen der Polarisation. Nun hatten aber theoretische Überlegungen Brewster zu dem festen Glauben geführt, dass ein neutraler Punkt zwischen Sonne und Horizont gefunden werden müsse, und gewisse Anzeichen des Polariskops an Stellen, die rings um den wahrscheinlichen Ort herum lagen, schienen dies zu bestätigen. Da ihm aber theoretische Betrachtungen keineswegs genügten, so beobachtete er bei jedem günstigen Zustand der Atmosphäre, in der festen Hoffnung, noch ein direktes Resultat zu gewinnen. Darum stellte er eine Unmenge von Versuchen an, deren Misslingen ihn nicht entmutigte, rechnete er doch damit, dass sein Misserfolg einerseits darin begründet liege, dass die Unreinheit der Atmosphäre in der Nähe des Horizonts die Beobachtung erschwere, und dass derselbe auf der andern Seite durch die Flut von Licht bedingt sei, welche, der in der Nähe befindlichen Sonne entströmend, das Auge unfähig mache, die feinsten Spuren von Farbe zu entdecken.

Liess sich nun das direkte Sonnenlicht abblenden, so war unter besonders günstigen meteorologischen Bedingungen für ihn eine experimentelle Bestätigung seiner Ansicht keineswegs ausgeschlossen. Als es ihm nun eines Tages gelungen war, zu konstatieren, dass die Polarisation negativ war im Raume zwischen der aufgegangenen Sonne

[1]) Br. benutzte bei diesen Untersuchungen ein Instrument, bei dem das Savart'sche Polariskop den wesentlichsten Teil ausmachte.

und dem Horizont, konnte kaum mehr ein Zweifel existieren, dass ein Punkt unterhalb der Sonne vorhanden sei, wo die negative Polarisation in die positive überginge. Endlich, am 28. Februar des Jahres 1842, wurden seine zielbewusst fortgeführten Untersuchungen mit Erfolg gekrönt. Bei einer Sonnenhöhe von 22° fand er den gesuchten neutralen Punkt 15 bis 16° unterhalb der Sonne. Im Anfang des Jahres 1845 teilte er Babinet seine Entdeckung mit. Dieser ging alsbald an Bestätigungsversuche heran, jedoch machte er erst am 23. Juli 1846[1]) eine diesbezügliche deutliche Beobachtung. Dass der Brewster'sche Punkt thatsächlich schwierig aufzufinden ist, geht auch daraus hervor, dass spätere mit den besten Instrumenten bewaffnete Beobachter denselben niemals aufgefunden haben sollen. Bezüglich des Arago'schen Punktes gelangte Brewster zu folgenden Resultaten: „Wenn bei normalen Verhältnissen der Atmosphäre die Sonne 11 bis 12° über dem Horizont steht, liegt der Arago'sche neutrale Punkt im Horizont und ist somit nur 11 bis 12° vom Gegenpunkt der Sonne entfernt. Bei sinkender Sonne wächst dieser Abstand kontinuierlich und beträgt, wenn die Sonne den Horizont erreicht hat, $18^1/_2$ Grad. Derselbe wächst nach Sonnenuntergang noch weiter bis zu einem maximalen Abstand von ca. 25°.

Im Jahre 1841 entdeckte Brewster bei einem besonderen Zustand der Atmosphäre einen sekundären neutralen Punkt im Sonnenvertikal, welcher in der Nähe des Arago'schen Punktes lag. Da dieses Phänomen von erheblichem Interesse in Bezug auf die Theorie der neutralen Punkte sein dürfte, mag hier Brewster's Schilderung seiner ersten Beobachtung vom 8. Juni 1841 skizziert sein: Der Arago'sche Punkt erschien nicht zuerst im Horizont, sondern etwa $1^1/_2$° darüber, indem die Kompensation dort bewirkt wurde, wo die positive Polarisation schwächer als im Horizont war. Als dies stattfand, hatten wir das sonderbare Phänomen eines neutralen Punktes mit positiver Polarisation zu beiden Seiten. Im weiteren Verlauf nahm dann die normale negative Polarisation des Horizontes zu, so dass die abnorme positive Polarisation mehr und mehr verschwand, vom neutralen Punkte nach abwärts fortschreitend. Hierdurch entstand die auffällige Erscheinung von zwei neutralen Punkten, zwischen denen die Polarisation negativ war.

Brewster hat dies Phänomen zu wiederholten Malen beobachtet und giebt an, dass es am besten gesehen wurde am Seehorizont, welcher mit einem dunklen, wenige Grade hohen Streifen gezeichnet war, der auf entfernten Nebel schliessen liess. Beistehende Zeichnung,

[1]) Babinet, Note sur l'observation du point neutre de M. Brewster, le 23. Juillet 1846 à cinq heures du soir, dans les C. R. T. XXIII, p. 233.

die dem Philosophical Magazine (Vol. XXX, p. 128.) entnommen wurde, deutet an, wie sich das Phänomen Brewster darstellte.

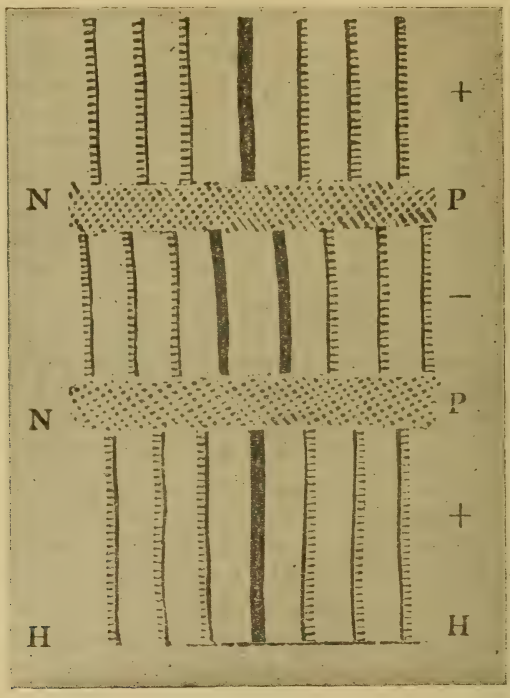


Fig. 1.

Bezüglich des Babinet'schen Punktes gelangte Brewster zum Resultat, dass sich derselbe bei sinkender Sonne vom Sonnencentrum entfernt und einen Abstand von $18^1/_2{}^0$ erreicht, wenn die Sonne im Horizont steht. Aufs bestimmteste äusserte er, dass auch dieser Punkt bei besonderen atmosphärischen Zuständen von einem sekundären neutralen Punkt begleitet sein müsse, den man am besten würde beobachten können, wenn die Sonne im Horizont stünde. Dieser Physiker hat jedoch nie Gelegenheit gehabt, ein derartiges Phänomen zu konstatieren. Bezüglich des nach ihm benannten neutralen Punktes wies er auf die grossen Schwierigkeiten hin, einen Begleitpunkt aufzufinden, der eventuell unter günstigen meteorologischen Bedingungen vorhanden sein würde.

Bevor wir nun Brewster's Untersuchungen hinsichtlich des Ganges der neutralen Punkte verlassen, sei noch kurz hingewiesen auf zahlreiche Beobachtungen, die er bei anormalen Witterungszuständen,

beispielsweise beim Vorhandensein von Nebel [1]) oder von Eiskrystallen in der Luft, anstellte, und bei denen sich häufig ein ganz eigentümlicher Gang der betrachteten Punkte, ja oft gar ein ganz plötzliches Anschwellen oder Schwinden der Sonnenabstände eben dieser Punkte ergab. Um einen Begriff von diesen merkwürdigen Phänomenen zu geben, mag an dieser Stelle eine besonders auffällige Beobachtung, die Brewster am 27. April 1842 machte, im Auszug wiedergegeben werden: Es war ein wundervoller Tag. Um 12 Uhr 12 Minuten erhob sich schnell ein Nebel von der See. Der neutrale Punkt unterhalb der Sonne wurde unter den Horizont getrieben, und Babinet's neutraler Punkt erhob sich nahezu zum Zenith. Um 12 Uhr 20 Minuten verminderte sich der Nebel. Der neutrale Punkt unterhalb der Sonne erschien wieder nahe am Horizont, indem er auf- und niederschwankte durch einen Raum von fünf oder sechs Grad, während der Nebel wechselweise dichter oder dünner wurde. — Aus einem Phänomen wie dem vorstehenden konnte also Brewster aufs deutlichste erkennen, dass eine Verstärkung oder eine Schwächung des Nebels ein Anschwellen resp. Zurückgehen der negativen Polarisation bedingt.

Nächst der Feststellung der Lage der neutralen Punkte hielt Brewster die Bestimmung der maximalen Polarisation für besonders wichtig. Für diese Untersuchungen konstruierte er selber ein Instrument mit einem gegen den Lichtstrahl drehbaren Glasplattensatz, mit dem er die Grösse der Polarisation messen konnte, indem er entweder den veränderlichen Winkel bestimmte, bei welchem das polarisierte Himmelslicht durch eine gegebene Zahl dünner Glasplatten depolarisiert wurde, oder auch die wechselnde Plattenzahl, durch welche er bei unverändertem Winkel den nämlichen Effekt erzielen konnte. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass sich auch beide Methoden kombinieren liessen. Den Quotient aus der Differenz und der Summe der Hauptintensitäten eines teilweise polarisierten Lichtstrahls betrachtete er als das Mass der Polarisation. Geht nämlich ein linear polarisierter Lichtstrahl mit der Amplitude A durch eine doppelbrechende Krystallplatte hindurch, so wird derselbe, wenn α den Winkel zwischen dem Hauptschnitt des Krystalls und der ursprünglichen Polarisationsebene bedeutet, in zwei Komponenten, $A^2 \sin^2\alpha$ und $A^2 \cos^2\alpha$, zerlegt. Nach der Brewster'schen Auffassungsweise würde alsdann die Polarisationsgrösse $= \frac{\cos^2\alpha - \sin^2\alpha}{\cos^2\alpha + \sin^2\alpha} = \cos 2\alpha$ sein. Brewster giebt nun für die von ihm beobachteten Polarisationsgrössen einen Wert R an, den er direkt bei Einstellung seines Instru-

[1]) Phil. Mag. XXX, p. 164 u. 165.

ments findet, und der zu α die Beziehung hat: $R = \alpha - 45^0$. Aus seinen diesbezüglichen Zahlenangaben lässt sich nun berechnen, dass die grösste von ihm beobachtete Polarisation nach dem vorhin definierten Masse = 0,866 war.

Was die Lage der Punkte maximaler Polarisation betrifft, so fand Brewster, dass der Sonnenabstand derselben zwischen 88 und 92 Grad schwankte. Ferner ergaben seine Beobachtungen, dass, wenn die Sonne im Horizont war, die Polarisation an einem im Horizont um ca. 90^0 von der Sonne entfernt liegenden Punkte geringer war als an dem entsprechenden Punkt im Sonnenvertikal. Aus den allgemeinen Resultaten, die Brewster aus seinen Beobachtungen im Sonnenvertikal und längs des Horizontes angestellt hatte, — er scheint in der That nur Punkte in den genannten Ebenen auf die Polarisation hin untersucht zu haben — glaubte er nunmehr die Mittel gewonnen zu haben, um angenähert die Verteilung der Polarisationsgrösse über das Himmelsgewölbe bestimmen zu können. So veröffentlichte er im Jahre 1848 in Johnston's Physikal-Atlas einen Artikel, in welchem er die Methode der aus den Beobachtungen folgenden Konstruktion dieser Linien angab und Karten derselben für den Fall, dass die Sonne im Horizont steht, beifügte.[1]) Auf diesen sind die über das Himmelsgewölbe verteilten Linien gleicher Polarisation einmal projiciert auf die senkrecht zu den Sonnenstrahlen stehende Ebene und zweitens auf den Horizont.[2])

Aus nebenstehenden Figuren, welche den Brewster'schen Zeichnungen nachgebildet sind,[2]) ist ersichtlich, dass sich diese Linien gleicher Polarisation im ersten Falle Lemniskaten nähern, ähnlich wie die isochromatischen Linien in zweiachsigen Krystallen, was auch Brewster besonders hervorhob. Um zu einer Formel zu gelangen, mittelst derer diese Linien berechnet werden könnten, hatte Brewster zunächst den Schnitt des Himmelsgewölbes ins Auge gefasst, welcher durch das Sonnenvertikal gegeben ist. Diese Betrachtung hatte ihn zu der Gleichung „Polarisation $= 33^1/_2{}^0 \cdot \sin D \cdot \sin D_1$" geführt, worin D und D_1 die Winkelabstände irgend eines Punktes, dessen Polarisationsgrösse zu bestimmen war, von dem Babinet'schen resp. Arago'schen neutralen Punkte bedeuteten. Diese Formel war so gewählt, dass sie im Zenith, dessen Polarisationsgrösse er zu der Zeit, wo die Sonne im Horizont stand, unzählige Male bestimmt

[1]) Siehe auch Phil. Mag. 1847, vol. XXXI, pag. 451, und Transactions of the Royal Society of Edinburgh, vol. XXIII, (1864), pag. 240 u. 241.

[2]) Beistehende Figuren sind dem Phil. Mag. entnommen, und zwar wurden dieselben ebenso wie Figur 1 zunächst durch den Herrn Ingenieur F. Sachs in Kiel auf photographischem Wege reproduciert.

hatte, nahezu den richtigen normalen Wert (ca. 30°) für R ergab. Da nämlich Brewster unter der Voraussetzung normaler Beschaffen-

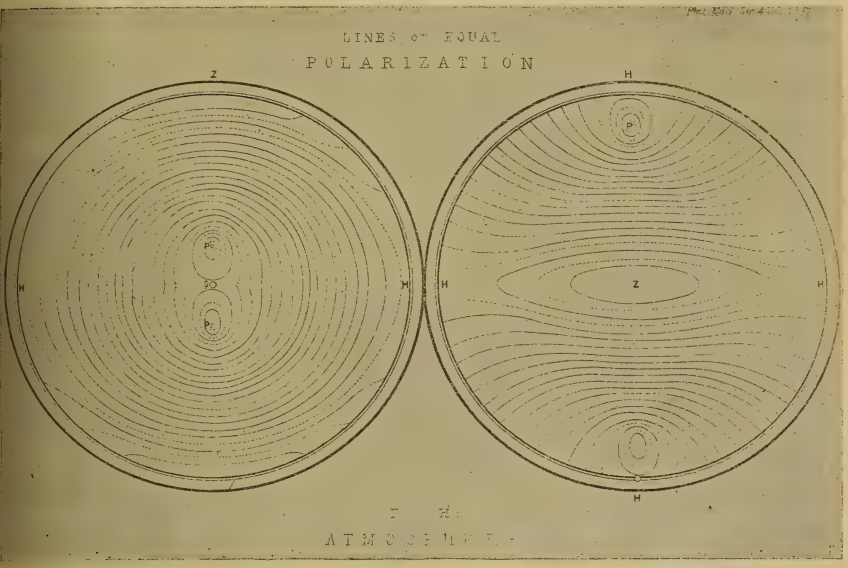


Fig. 2. Fig. 2a.

heit des Himmelsgewölbes zur Zeit des Sonnenauf- resp. Sonnenunterganges sowohl den Abstand des Arago'schen Punktes vom antisolaren Punkt als auch denjenigen des Babinet'schen von der Sonne gleich 18° 30′ annahm, so ergab sich im vorliegenden Fall $D = D_1 = \pi/2 - 18^0\ 30' = 71^0\ 30'$, welcher Betrag in die aufgestellte Gleichung eingesetzt angenähert den beobachteten Durchschnittswert ergab. Desgleichen machte diese Formel für die genannten neutralen Punkte die Polarisationsgrösse zu 0. Wandte nun aber Brewster die Gleichung auf einen in der Horizontebene um 90° von der Sonne entfernt liegenden Punkt an, so ergab die Rechnung einen grösseren Wert für diesen Ort als für den entsprechenden Punkt im Sonnenvertikal, was durchaus im Widerspruch mit den Beobachtungen stand, die einen geringeren Wert erheischten. Daher musste die Formel korrigiert werden, und Brewster gestaltete dieselbe folgendermassen um: $R = 33^1/_2{}^0 . \sin D . \sin D_1 - 6^0\ 34' . \sin z . \sin A$. Hierin bedeutet A das Azimut und z den Zenithabstand des betrachteten Punktes, und es ist ersichtlich, dass der aus der ursprünglichen Gleichung für den im Sonnenvertikal um einen rechten Winkel von der Sonne abstehenden Punkt hervorgehende Wert hierdurch — da A = O ist — nicht geändert

wurde, wogegen die Auswertung der korrigierten Formel für den entsprechenden Punkt am Horizont eine hinreichende Uebereinstimmung mit den Beobachtungsresultaten ergab. An der Hand dieser Formel konstruierte Brewster seine Karten.

Nachdem hiermit die wichtigsten Resultate Brewster's[1]) angedeutet sind, mögen nun, bevor wir auf weitere Beobachtungen eingehen, die wichtigsten Theorien zur Erklärung der atmosphärischen Polarisation erörtert werden. Arago hatte, wie bereits angedeutet wurde, die Ansicht ausgesprochen, dass es sich bei der normalen atmosphärischen Polarisation um Reflexionsvorgänge handle, wobei er jedoch besonders hervorhob, dass die Erscheinungen „keineswegs den bei der gewöhnlichen Spiegelreflexion vorkommenden Phänomenen analog seien, sondern einen durchaus besonderen Charakter an sich trügen". Tiefer scheint er sich, wie schon bemerkt wurde, auf die Ergründung der Ursachen nicht eingelassen zu haben.

Auch Babinet wollte durchaus nur etwas von Reflexionsvorgängen beim Zustandekommen der atmosphärischen Polarisation wissen. Am klarsten dürfte man seinen Standpunkt erkennen, wenn man ihn die Entstehung des Brewsterschen neutralen Punktes erklären hört. Babinet sagt: „Wenn man zuerst die direkte Wirkung der Sonnenstrahlung auf die unter der Sonne liegenden Luftteilchen in Betracht zieht, so wächst die Polarisation, welche in der Nähe der Sonne gleich 0 ist, allmählich und um so mehr, je weiter die Luftteilchen von der Sonne entfernt liegen und sich dem Horizont nähern. Auch ist klar, dass die Ebene dieser Polarisation durch das Sonnenvertikal gegeben sein muss. Andererseits erkennt man, wenn man die sekundäre Erleuchtung derselben Luftteilchen durch Reflexion seitens der übrigen Atmosphäre, welche ihnen horizontal polarisiertes Licht zusendet, in Betracht zieht, dass die horizontale Polarisation überwiegen muss in der Nachbarschaft der Sonne, wo sie nicht neutralisiert wird durch die vertikale Polarisation, welche die Sonne

[1]) Die erste Mitteilung erschien als Auszug eines Briefes an Babinet in den C. R. Jan.—Juni 1845. Eine Übersicht über die Resultate seiner Messungen gab Br. im Jahre 1847 im Phil. Mag. unter dem Titel: On the pol. of the atmosph. Hier gab er auch eine Formel für die Berechnung der Grösse der Polarisation in einem beliebigen Himmelspunkt an, doch veröffentlichte er die entsprechenden Zeichnungen erst im Jahre 1855 in Johnston's „Physikal-Atlas". Im Jahre 1864 gab er in den Transact. of the R. S. of Edinburgh (vol. 23, p. 213) eine grössere, umfassende Arbeit mit seinen wichtigsten Beobachtungen, den angewandten Beobachtungsmethoden, einer Tafel mit den Linien gleicher Polarisation und einer Litteraturübersicht heraus. Desgleichen erschien eine umfassende Arbeit im Jahre 1865 im Phil. Mag. (vol. 30). Der Rest der Beobachtungen wurde im Jahre 1867 im Phil. Mag. (vol. 33) veröffentlicht.

an den hinreichend weit entfernten, unter ihr liegenden Punkten hervorruft. Noch tiefer, wo die vertikale, von der direkten Sonnenwirkung herrührende Polarisation stärker geworden ist, neutralisiert sie den Reflex der Atmosphäre, und man hat einen neutralen Punkt. Endlich wird die nach dem Horizont zu wachsende vertikale Polarisation der horizontalen überlegen. Also wird man unmittelbar unterhalb der Sonne eine horizontale Polarisation haben, dann folgt ein neutraler Punkt, und darauf eine vertikale Polarisation. Wenn die Helligkeit der Sonne geschwächt ist durch eine Lage von Wolken, welche genügend durchsichtig und nicht sehr hoch sind, wird man in der Nachbarschaft der Sonne durch das Auftreten dieser horizontalen Polarisation überrascht, welche vom Reflex der Atmosphäre herrührt." — Diese zunächst für den Brewster'schen Punkt erworbene Vorstellungsweise würde selbstverständlich mit Anwendung geringer Modifikationen auch auf die übrigen vertikalen Punkte angewandt werden können.

Von dieser Theorie, welche nur mit Reflexionsvorgängen rechnete und gar keine Rücksicht auf das durch Brechung polarisierte Licht nahm, wollte Brewster durchaus nichts wissen und führte besonders folgende Gegengründe ins Feld: Abgesehen davon, dass eine sekundäre Reflexion nicht erwiesen sei, müsse dieselbe jedenfalls am Schluss der Dämmerung äusserst schwach sein, um schliesslich gänzlich zu verschwinden, während die direkte Reflexion der Sonnenstrahlen noch wirksam sei. Offenbar müsse dann das Erlöschen der sekundären Reflexion sich in einer Rückkehr des Arago'schen Punktes zum antisolaren Punkt, das heisst zu demjenigen Ort, den er bei allein vorhandener direkter Reflexion der Sonnenstrahlen einnehmen würde, zeigen. Weiter behauptete Brewster, es müsse sich unter der Voraussetzung der Richtigkeit der Babinet'schen Hypothese herausstellen, dass Hand in Hand mit einer Änderung der Bewölkungsverhältnisse eine Änderung der Lage der neutralen Punkte gehe. Da ihn aber seine Untersuchungen, wenn er bei sonst mehr oder weniger stark bedecktem Himmel den Arago'schen Punkt an einer wolkenlosen Stelle beobachtete, zu genanntem Resultat nicht führten, so glaubte er Grund genug zu haben zur Verwerfung der Babinet'schen Hypothese. Dagegen stellte er die Theorie auf, die neutralen Punkte seien hervorgebracht durch die entgegengesetzte Wirkung zweier Strahlen, von denen der eine durch Brechung, der andere durch Reflexion polarisiertes Licht enthalte. In dieser Ansicht hatten ihn auch wesentlich Beobachtungen bestärkt, die er bereits im zweiten Decennium des Jahrhunderts über die Lichtpolarisation durch Brechung und Transmission durch Glasplattensätze angestellt hatte.[1]) Er hatte hierbei

[1]) Phil. Transactions 1814.

in dem durch Glasplatten hindurchgelassenen Lichte sowohl solche Strahlen beobachtet, die durch Brechung, als auch solche, die durch Reflexion polarisiert waren. Obwohl er bei diesen Untersuchungen keine Punkte fand, bei welchen sich beide Strahlen kompensierten und neutrale Punkte bildeten, so glaubte er doch hierin keinen Gegengrund gegen seine auf Brechungsvorgänge gestützte Erklärung erblicken zu müssen. Später suchte Brewster der Lösung dieser Fragen durch das Experiment noch näher zu kommen, insofern er Versuche anstellte an rauhen Oberflächen, die vermutlich in ähnlicher Weise auf Lichtstrahlen wirkten wie die Teilchen der atmosphärischen Luft. Bei diesen Experimenten, die er im Jahre 1863 im Philosophical Magazine beschrieb, fand er, dass die genannten Oberflächen nicht nur das auffallende Licht teilweise polarisierten, sondern auch wirkliche neutrale Punkte hervorriefen, und zwar durch die Kompensation von Strahlen, welche durch Reflexion und Brechung gleich stark polarisiert waren.[1]) Dieses Resultat sah Brewster als eine starke Stütze seiner Theorie an.

Bezüglich der Art der in der Luft vorhandenen reflektierenden Moleküle hat sich Brewster gelegentlich einer Kritik der Bläschentheorie von Clausius ausgesprochen.[2]) Wasserbläschen können nach seiner Ansicht nicht die reflektierenden Bestandteile sein, und zwar führte er zur Begründung dieser Meinung die Thatsache an, dass der bekannte Luftschiffer Glaisher in einer Höhe von 5 bis 6 englischen Meilen „den Himmel in äusserst tiefem preussischem Blau" beobachtet habe. Da nun in dieser Höhe die Luft aller Feuchtigkeit beraubt ist, zog Brewster hieraus den Schluss, dass nicht die Wasserteilchen die blaue Himmelsfarbe, und somit auch nicht[3]) die wesentlich an den blauen Himmel geknüpfte Polarisation hervorriefen, sondern dass im Gegenteil die in den unteren Schichten der Atmosphäre vorhandenen Wasserpartikelchen dem Blau eine mehr weissliche Färbung gäben. Dagegen war Clausius der Meinung, jede Annahme, die nicht Wasserbläschen als die wesentlich das Licht reflektierenden Bestandteile der Atmosphäre setze, führe zu Phänomenen, welche der Wirklichkeit nicht entsprächen. Diese Bläschen dachte er sich mit dünnen Wandungen und parallelen Grenzflächen versehen. Vor allem konnte nach seiner Meinung hierdurch allein die Thatsache genügend erklärt

[1]) Phil. Mag., Ser. 4, vol. XXV, pag. 344 (1863) und Transactions of the Royal Society of Edinburgh, vol. XXIII (1864), pag. 205—210.

[2]) Phil. Mag. 1865, vol. XXX, pag. 174.

[3]) Die Probleme der blauen Himmelsfarbe und der atmosphärischen Polarisation hängen bekanntlich, worauf schon Herschel mit grösstem Nachdruck hingewiesen hat, aufs innigste mit einander zusammen.

werden, dass sich die Sonne dem Auge als scharf begrenzte Scheibe, und nicht als ein verschwommener, über den Himmel verbreiteter Glanz darstellt. Bei der Annahme nämlich, dass die Wandungen der reflektierenden Substanzen einander nicht parallel sind, müssten auch Brechungen — die sich im andern Fall aufhöben — mit ins Spiel treten, was eben nach der angeführten Thatsache nicht anzunehmen sei. Die weitere Annahme, dass die Wandungen sehr dünn seien, machte es — so argumentierte Clausius — verständlich, dass der Himmel unter normalen Verhältnissen eine blaue Färbung besitze.[1]) Zunächst zeigte er nun, dass es, welche Hypothese man auch über die Natur derjenigen Bestandteile der Atmosphäre, welche die Reflexion der Sonnenstrahlen verursachten, annehmen möge, immer vorteilhaft sei, denjenigen Anteil derselben, welcher erst nach mehrmaliger Reflexion ins Auge gelange, von demjenigen zu sondern, der nur eine einmalige Zurückwerfung erfahren habe. Vor allem gewähre die getrennte Bestimmung der beiden entsprechenden Helligkeiten irgend eines Punktes am Himmel ein Interesse für die Erklärung der atmosphärischen Polarisation. „Zur Anstellung genauerer Untersuchungen über die Polarisationserscheinungen sei es eben unerlässlich, für jeden Punkt des Himmels das Verhältnis der Stärke des einmal reflektierten Lichtes zu derjenigen des übrigen zu erkennen." Darum untersuchte Clausius diese Frage näher und gelangte unter Zugrundelegung der Bläschentheorie zu Formeln, mittelst derer es möglich sein sollte, bei gegebener Sonnenhöhe für einen beliebigen Punkt am Himmelsgewölbe die vorhandenen Helligkeiten zu bestimmen.[2]) Clausius selbst machte nun darauf aufmerksam, dass genauere experimentelle Untersuchungen über die Verteilung der Helligkeit am Himmelsgewölbe durch die Uebereinstimmung resp. Nichtübereinstimmung mit den sich aus seinen Formeln ergebenden Werten eine Probe auf die Richtigkeit seiner Bläschentheorie sei. Leider fehlte es jedoch zu der Zeit noch an einem geeigneten Instrument für derartige Messungen.[3])

---

[1]) Wegen der diesbezüglichen Clausius'schen Schriften siehe: Crelle, Journal für die reine und angewandte Mathematik, Bd. XXXIV (1847), Poggendorff's Annalen, Bd. LXXVI (1849), Poggendorff's Annalen, Bd. LXXXIV, Crelle, Journal etc., Bd. XXXVI, und endlich Grunert's Beiträge zur meteorologischen Optik, Seite 376.

[2]) Auch Lambert hat in seiner Photometrie eine Theorie über die Verteilung des Lichts am Himmelsgewölbe aufgestellt.

[3]) In neuerer Zeit — siehe „Handbuch der Hygiene von 1896" — hat L. Weber mit Hilfe eines von ihm selbst konstruierten Photometers, das durch seinen leicht transportablen Charakter für derartige Untersuchungen besonders geeignet ist, die relativen Helligkeiten an verschiedenen Punkten des Himmelsgewölbes gemessen und auf Grund dieser Untersuchungen Karten der Verteilung

Dieser Theorie, soweit dieselbe auf Wasserbläschen Bezug nahm, trat bereits Brücke aufs schärfste entgegen. Dieser Autor betrachtete die Atmosphäre als ein Gemenge von verschiedenen durchsichtigen Substanzen, deren Partikelchen ausserordentlich klein seien, und gelangte zu dem Schlusse, dass die blaue Himmelsfarbe und die Dämmerungserscheinungen zustande kämen durch vielfältige Reflexionen und Brechungen, ganz ähnlich denjenigen, wie er sie für seine künstlich hergestellten trüben Medien beobachtet hatte, d. h. für Gemenge von zwei oder mehreren Substanzen von verschiedenem Brechungsvermögen, in welchem die eingestreuten Partikelchen so klein sind, dass sie als solche nicht unterschieden werden können, die aber nichtsdestoweniger dadurch wahrnehmbar sind, dass sie die Durchsichtigkeit des Ganzen schwächen. Die Thatsache, dass das reflektierte Licht mehr Wellen kurzer, der gebrochene Strahl verhältnissmässig viel Licht von langer Schwingungsdauer enthielt, fand Brücke durchaus in Übereinstimmung mit den Fresnel'schen Formeln über die Intensität des reflektierten und des gebrochenen Strahls. Eine zweite Ursache für das Zustandekommen der fraglichen Phänomene meinte Brücke in den Interferenzen zu sehen, zu welchen die Teilchen der trüben Medien bei hinreichender Kleinheit Veranlassung gäben[1]). Er hatte nämlich bei den von ihm untersuchten Substanzen feststellen können, dass die Kleinheit der Partikelchen in erster Linie die fragliche Erscheinung bedinge. Hiergegen machte Clausius in einer zur Kritik der Brücke'schen Ausführungen im Jahre 1853 veröffentlichten Arbeit geltend, dass, wenn überhaupt die Interferenz des von kleinen Körpern reflektierten Lichtes beim Zustandekommen der blauen Himmelsfarbe mitwirke, man unbedingt Wasserbläschen als die Ursache dieser Interferenz ansehen müsse, da man nur in diesem Falle Bläschen mit parallelen Oberflächen vor sich habe, welch letzteres nötig sei, um bei Anwendung der gewöhnlichen Reflexionsgesetze auf das Phänomen der durch Interferenz

der Helligkeit am Himmelsgewölbe konstruiert. Nach einigen notwendigen Reduktionen konnte ich eine Anzahl der beobachteten Werte direkt mit denjenigen Zahlen, die sich unter den nämlichen Bedingungen aus den Clausius'schen Formeln berechnen liessen, vergleichen, wobei ich fand, dass die Clausius'schen Werte von den in Wirklichkeit vorhandenen weit differierten. Die Weber'schen Resultate standen im Einklang mit den Untersuchungen, welche früher Wild mit seinem Uranophotometer längs des Sonnenvertikals angestellt hatte (Wild, Photometrische Bestimmung des diffusen Tageslichtes, Bull. de Pétersbourg, Bd. 21, 22 und 23). Siehe „Photometrische Untersuchungen von H. Wild" in Poggend. Ann. Bd. 118, pag. 193, und H. Wild, Ueber ein neues Photometer und Polarimeter nebst einigen damit angestellten Beobachtungen l. c. Bd. 99, pag 235—274.

[1]) Brücke, Über die Farben, welche trübe Medien im auffallenden Lichte zeigen, Poggend. Annal., Bd. LXXXVIII (1853), pag. 363 u. folg.

bedingten Farben zu stossen. Sollte es sich allerdings herausstellen, dass die fraglichen Partikelchen der Atmosphäre so klein sind, dass die gewöhnlichen Reflexionsgesetze nicht mehr anwendbar auf dieselben sind, so mussten, wie Clausius selbst zugab, seine Gegengründe hin fallen. — Nach Ångström sollten die Erscheinungen der atmosphärischen Polarisation am einfachsten ihre Erklärung durch die Annahme einer Diffusion finden, welche modifiziert wird durch die Brechung der Lichtstrahlen in verschiedenen Luftschichten. Hierdurch versuchte er auch das Zustandekommen der neutralen Punkte zu erklären.

Wenn es nun scheint, als ob alle bis jetzt genannten Physiker der Meinung gewesen sind, dass die Phänomene der blauen Himmelsfarbe und der atmosphärischen Polarisation auf das engste mit einander verknüpft seien, so dass die Erklärung der einen Erscheinung diejenige der andern in sich schliesse, so trat Rubenson aufs schärfste dieser Meinung entgegen, die er für eine voreilige hielt, und behauptete, dass die bisher bekannt gewordenen Thatsachen keineswegs einen zwingenden Schluss auf den ursächlichen Zusammenhang beider Phänomene zuliessen. Erst wenn man über eine viel grössere Zahl von Beobachtungen verfüge, die unter den mannigfaltigsten Verhältnissen angestellt worden seien, könne man zu einer entscheidenden Beurteilung der vorliegenden Hypothesen kommen und behaupten, nichts berechtige dazu, ohne weiteres die Ursachen, von denen genannte Phänomene abhingen, als identisch anzunehmen.

Dem entsprechend hat nun Rubenson selber diese Wissenschaft durch ein ausserordentlich reiches Beobachtungsmaterial gefördert[1]). Mit Ausnahme einiger weniger im Jahre 1859 in Upsala angestellter Untersuchungen beobachtete er in Rom zwischen dem 6. Juni und dem 6. August 1861, in Segni zwischen dem 5. und dem 27. August 1861, und wiederum in Rom vom 5. Oktober 1861 bis zum 27. Juli 1862. Sein Instrument bestand im wesentlichen, gleich dem von Brewster benutzten, aus einem Glasplattensatz und einem Savart'schen Polariskop, und Rubenson konnte mit Hülfe verschiedener an demselben angebrachter Kreisteilungen aufs genaueste die Lage der Polarisationsebene, den Abstand zwischen Sonne und beobachtetem Punkt, desgleichen die Höhe und den azimutalen Abstand des betreffenden Punktes von der Sonne sowie endlich den relativen Wert der Polarisation berechnen. In Rom war das Instrument auf einer Terrase der „Via Sistina" auf dem „Monte Pincio" aufgestellt, und Rubenson erwähnt, dass dieser Ort, einer der höchsten Punkte der Stadt, eine freie Aussicht nach allen Seiten geboten habe. „Nur

[1]) Rubenson, Mémoire sur la polarisation de la lumière atmosphérique, Nova acta regiae societatis scientiarum Upsaliensis, Vol. 5, 1864.

sei gegen Norden und Nordosten die Aussicht ein wenig beschränkt gewesen durch einige Häuser und Bäume, die jedoch vom Beobachtungsort hinreichend weit entfernt gewesen seien, um ihn nur in den seltensten Fällen an der Ausübung der Beobachtungen zu verhindern". In Segni war das Polarimeter auf dem Gipfel des Berges aufgestellt, auf dessen oberem Teil die Stadt erbaut war. Hier war Rubenson nach keiner Seite hin behindert.

Den Einfluss der meteorologischen Faktoren wusste Rubenson vollauf zu würdigen, und er unterliess es daher nicht, sämtlichen Beobachtungsreihen eine Schilderung des gleichzeitigen atmosphärischen Zustandes, soweit er sich durch den Gang der gebräuchlichen meteorologischen Instrumente oder durch Beobachtung mit blossem Auge angeben liess, anzuschliessen. Neben einer von Zeit zu Zeit vorgenommenen Ablesung des Barometers legte er sein Hauptaugenmerk darauf, die Zahl, Grösse, Form und Lage von Wolken, die Gegenwart oder Abwesenheit von Rauch in der Umgebung, den Grad der Reinheit der Luft und endlich die mehr oder weniger starke Sättigung der blauen Himmelsfarbe zu beobachten. In erster Linie achtete er stets darauf, ob während einer Einzelbeobachtung das Gesichtsfeld frei von Rauch oder Wolken gewesen sei. Auf die Vornahme derartiger Untersuchungen wies er mit äusserstem Nachdruck hin, selbst wenn die Verwertung erst bei einem fortgeschritteneren Zustande der Forschung würde vorgenommen werden können. Obwohl Rubenson den wolkenlosen Zustand der Atmosphäre gewissermassen als den normalen betrachtete, und auch sein nächstes Ziel, nämlich die Aufsuchung des Ortes maximaler Polarisation, an wolkenlosen Himmel geknüpft war, so verkannte er doch nicht, dass gerade die durch Wolken veranlassten Störungen von grösstem Wert werden könnten für die Erkennung der eigentlichen Ursachen der Polarisation.

Nun zeigte er, wie schwer es ihm selbst bei dem viel gepriesenen italienischen Himmel geworden sei, bei einem völlig wolkenlosen Zustand der Atmosphäre zu beobachten, und ausserdem wies er an der Hand von Beispielen nach, wie gar leicht man einer Täuschung darüber ausgesetzt sei, ob der Himmel thatsächlich rein sei, oder ob ihn etwa feinste, mit dem blossen Auge kaum zu beobachtende Cirren bedeckten.

Was nun die hauptsächlichsten Resultate der Rubenson'schen Messungen betrifft, so sei zunächst erwähnt, dass er den mittleren Sonnenabstand des Punktes mit maximaler Polarisation im Sonnenvertikal, der übrigens ganz beträchtlichen Schwankungen — meist zwischen 88 und 91° — unterworfen war, auf 90° 2′ berechnete. Indem er den täglichen Gang der Polarisationsgrösse dieses Punktes

untersuchte, fand er das Resultat von Bernard[1]), dass nämlich dieselbe am Vormittag abnähme und am Nachmittag zunähme, vollauf bestätigt, ohne jedoch imstande zu sein, die genaue Stunde des Minimums anzugeben. Es zeigte sich, dass der regelmässige Gang des Phänomens häufig recht stark durch Störungen, als welche Rubenson in erster Linie Rauch oder Wolken erkannte, beeinflusst wurde. Dieselben konnten zu allen Tagesstunden auftreten, machten sich jedoch am intensivsten eben um die Mittagszeit bemerkbar, was Rubenson so erklärte, dass der am Mittag besonders starke aufsteigende Luftstrom sich in den höheren Atmosphärenschichten verdichte und den mitgeführten Wasserdampf in Gestalt kleiner Kügelchen oder Wasserbläschen niederzuschlagen beginne. In Bezug auf diese Thatsache wies Rubenson darauf hin, wie es nach einer von Dove gegebenen Erklärung keinen Widerspruch in sich schliesse, dass einerseits die Schwankungen der Bewölkung am stärksten um Mittag sein sollten, während man auf der andern Seite lehre[2]), Zahl und Grösse der Cumuluswolken erreichten ihr Maximum ein wenig nach der Stunde der grössten Wärme des Tages. Wenn nun Rubenson in dem eben angeführten Ergebnis eine Wirkung des aufsteigenden Luftstromes erkennen wollte, so warnte er andererseits entschieden vor der Ansicht, als ob dieser aufsteigende Strom die wesentlichste Ursache der täglichen Variation sei, da er dies nicht mit der Thatsache verträglich hielt, dass die mittleren Änderungen gerade am Morgen und Abend grösser gefunden waren als am Mittag. Untersuchte er den Punkt mit maximaler Polarisation auf die Intensität der blauen Himmelsfarbe hin, so fand er, dass dieselbe beim Aufgang der Sonne nur schwach war; darauf wuchs die Intensität schnell, erreichte ihr Maximum einige Stunden vor Mittag, um dann bis zum Mittag wieder abzunehmen; nach Mittag wuchs sie wiederum, nahm nach einigen Stunden ein zweites Maximum an, um endlich gegen Sonnenuntergang sehr rasch abzunehmen[3]).

Da nun die Kurve für die Intensität der Polarisation eine völlig andere war, so zog Rubenson daraus den Schluss, dass die Beziehung der beiden Phänomene zu einander jedenfalls keine sehr einfache sei. Von besonderem Interesse sind die Versuche des schwedischen Gelehrten, diese tägliche Variation der Polarisation durch eine Formel darzustellen. Nach vielfachen Bemühungen glaubte er schliesslich die Beziehung zwischen der nach beiden Seiten hin vom

[1]) Bernard, C. R., Vol. 37, p. 795—77 (1854).

[2]) M. Kaemtz, Lehrbuch der Meteorologie, T. 1, p. 398.

[3]) In Ermangelung eines Cyanometers bestimmte Rubenson die Intensität der blauen Himmelsfarbe nach Schätzung.

Mittag ab gerechneten Tagesstunde (x) und der entsprechenden Grösse der Polarisation (y) angenähert am besten durch folgende Gleichung darstellen zu können: $y = a + \frac{k^2}{c_1 - x}$. Hier bedeuten a, k und c_1 Konstante, die von der Beschaffenheit der Atmosphäre abhängen. Nun ist es ja klar, dass diese Formel, welche niemals ein Minimum erreicht, nicht die Ursachen des Phänomens in sich schliessen kann, sondern dass sie nur, wie sich Rubenson ausdrückt, das experimentelle Gesetz des Phänomens darstellt, d. h. sozusagen eine Interpolationsformel ist, und zwar nur für denjenigen Teil der Variation, welcher während der Hälfte des Tages stattfindet, da die Nachmittagskurve durchaus verschiedener Natur von derjenigen ist, welche für den Vormittag gilt[1]). Darum eben musste Rubenson eine um die Mittagszeit eintretende Änderung der Zahlenwerte und der Vorzeichen von einer oder mehreren der in der Gleichung vorhandenen Konstanten vermuten. Diese Formel schloss sich zunächst recht gut an einige der Einzelbeobachtungsreihen an, und Rubenson versuchte es, dieselbe auch auf Reihen anzuwenden, die er aus der Vereinigung der Werte eines grösseren Zeitraumes gewonnen hatte. Jener Zeitraum durfte natürlich nicht grösser sein, als dass die darin stattfindende Änderung der Sonnendeklination vernachlässigt werden konnte. Aus diesen mittleren Beobachtungswerten berechnete er nun die drei Konstanten, und indem er diese in die Gleichung einsetzte, fand er die den beobachteten Werten entsprechenden berechneten. Die Übereinstimmung fiel recht befriedigend aus. Von dem Gedanken ausgehend, dass der Tagesgang der Polarisation nicht blos durch eine direkt auf die Polarisation wirkende Ursache, sondern auch durch die variable Gesamtintensität des Lichtes beeinflusst werde, suchte Rubenson auf folgendem Wege eine Formel zu finden.

Er dachte sich das gesamte Licht in einen rein linear polarisierten und einen nicht polarisierten Anteil zerlegt und machte zunächst die einfache Annahme, dass die Zunahme des polarisierten Anteils einerseits, sowie die Verminderung der Gesamtintensität andererseits proportional der vom Mittag ab gerechneten Zeit sei.

Bedeutet daher:

P die Intensität des polarisierten Anteils um Mittag, I die Intensität des nicht polarisierten Anteils um die nämliche Zeit, so wird die Intensität der Polarisation um Mittag $= \frac{P}{P+I}$ sein.

[1]) Hätten die um die Mittagszeit stattfindenden Störungen nur einen vorübergehenden Einfluss auf die Kurve, so könnte man, wie auch Rubenson bemerkt, die Stunde der schwächsten maximalen Polarisation finden, indem man das Mittel aus den Stunden nimmt, wo die Polarisation gleiche Werte annimmt.

Ist ferner p gleich der Vermehrung von P während der Einheit der Zeit, herrührend von einem besonderen Zuwachs des polarisierten Anteils, und s gleich der Verminderung, welche P während der Einheit der Zeit erleidet, und welche von einer Verminderung der Gesamtintensität des Lichtes im betrachteten Punkt herrührt, so ist, wenn i die Verminderung des nicht polarisierten Anteils während der Einheit der Zeit bedeutet, die Polarisationsgrösse zu einer gewissen Zeit (x) am Nachmittage: $y = \frac{P - s.x + p.x}{P - s.x + I - i.x}$.

Durch Anwendung der bestehenden Beziehungen $\frac{i}{I} = \frac{s}{P} = \frac{s+i}{P+I}$ ergiebt sich dann nach einiger Umformung die Gleichung:

$$\frac{P}{P+I}\left(1 - \frac{p}{s}\right) + \frac{P}{P+I} \cdot \frac{P.p}{s^2} \cdot \frac{1}{\frac{P}{s} - x}.$$

Setzt man: $\frac{P}{s} = c_1$, $\frac{P}{P+I}\left(1 - \frac{p}{s}\right) = a$, $\frac{P}{P+I.}\,\frac{P.p}{s^2} = k^2$,

so wird $y = a + \frac{k^2}{c_1 - x}$ = obigem, auf Grund einiger Beobachtungsreihen aufgestellten Ausdrucke. Die Ausdrücke $\frac{P}{P+I}$, s/p und p/P, die Rubenson insofern als die wesentlichsten polarimetrischen Konstanten betrachtete, als deren Veränderung das Hauptkriterium für die meteorologische Beschaffenheit der Atmosphäre sei, berechnete er nun für eine Reihe von Tagen aus den mittelst der Beobachtungsreihen gewonnenen Grössen a und c_1. Mit Recht bemerkt nun Rubenson, dass die der diskutierten Formel zu Grunde gelegten Annahmen allerdings die einfachsten, jedoch keineswegs die natürlichsten seien. Da es die natürlichste Hypothese war, dass die Totalintensität in gleich weit vom Mittag abstehenden Zeitpunkten die nämlichen Werte annimmt, so musste dieselbe ausgedrückt werden durch eine Beziehung, welche für + x und — x den gleichen Betrag ergiebt. Indem er weiter voraussetzte, die Intensität des polarisierten Lichtanteils folge einem ähnlichen Gesetz, gelangte er für die Polarisationsgrösse zu folgender Formel: $y = a + \frac{k^2}{c_1 - x^2}$, wo a, k und c_1 nun zwar andere Zahlenwerte erhalten, aber doch die nämliche Beziehung zu den Grössen P, I, s, p und i haben. Auch diese Gleichung zeigte eine recht befriedigende Übereinstimmung mit den Beobachtungsergebnissen, nur fand sich für eine Anzahl der im Winter gewonnenen Beobachtungs-

reihen eine insofern höchst auffällige Abweichung, als man bei Zugrundelegung genannter Formel notwendig auf eine am Nachmittag stattfindende Zunahme der Gesamtintensität schliessen musste. Wenn nun auch diese Thatsache, die ja vielleicht durch einen ganz aussergewöhnlichen Zustand der Atmosphäre bedingt sein konnte, nicht schwerwiegend genug für Rubenson war, um die Formel gänzlich zu verwerfen, so nahm er doch einstweilen die erste Gleichung als die richtigere an. Fasste er die sich aus beiden ergebenden Beziehungen zwischen den „polarimetrischen Konstanten" zusammen, so gelangte er zu dem Schluss, dass die Vermehrung der Gesamtintensität des Lichtes am Morgen und die Verminderung derselben am Abend in erster Linie die tägliche Variation bedingten. Überhaupt eröffnete er bei der Diskussion dieser gegenseitigen Beziehungen der Konstanten höchst interessante Perspektiven. So wies er unter anderem darauf hin, dass eine sehr nahe Beziehung stattfinden müsse zwischen p/P — der von ihm sogenannten eigentlichen polarimetrischen Konstante der Atmosphäre — und gewissen meteorologischen Phänomenen, welche offenbar in nahem Zusammenhange mit der Intensität des atmosphärischen Lichtes stehen, als da sind die Transparenz der Luft, der Feuchtigkeitsgehalt derselben etc.

Ausser der Bestimmung des durchschnittlichen täglichen Ganges der Polarisation suchte Rubenson die Aenderung dieser Variation im Laufe des Jahres festzustellen. Ebenso stellte er Untersuchungen über den jährlichen Gang der Polarisation an.[1]) Zu diesem Ende konnte er selbstverständlich nur solche beobachtete oder berechnete Werte mit einander vergleichen, welche der nämlichen Sonnenhöhe entsprachen, und er wählte für diese Untersuchungen den Zeitpunkt, wo die Sonne im Horizont stand. Für den Winter erhielt Rubenson nun einen mittleren Wert von 0,7825, für den Sommer einen solchen von 0,6996, woraus sich eine Differenz von 0,0829 ergab. Eine Formel für diese jährliche Schwankung aufzustellen gelang ihm nicht. Dagegen stellte er für die im Laufe des Jahres stattfindende Änderung der täglichen Variation folgende Gleichung auf: $Y - y_0 = l/c.\ \text{sinu.}\ \cos {}^1/_2\, u$.

Hierin bedeutet Y die Polarisationsgrösse, welche dem Sonnenstande im Horizont, y_0 diejenige, welche der am Mittag vorhandenen Sonnenhöhe entspricht; c ist eine Konstante, u bedeutet die grösste Sonnenhöhe des betreffenden Tages. Als thatsächliche Differenz zwischen der täglichen Schwankung im Sommer und der im Winter stattfindenden fand er den Wert 0,0554.

---

[1]) Rubenson hat seine Messungen nur im Sonnenvertikal, und zwar stets in einem Sonnenabstand von ca. 90° ausgeführt.

Da es sich klar gezeigt hatte, wie sehr die Polarisationsgrösse abhängig ist von der Transparenz der Luft, und wie sehr die letztere wiederum vom Vorhandensein von Rauch oder Wasserdampf abhängt, so führte Rubenson im Laboratorium einige Experimente aus, um die durch Lichtzerstreuung an Rauch und Wasserdampf hervorgerufene Polarisation zu studieren. Die nächste Veranlassung hierzu hatten Versuche gegeben, welche M. Govi über die Diffusion des Lichtes durch Rauch angestellt hatte. Der Hauptsache nach fand er das gleiche Resultat wie der italienische Physiker, dass nämlich, wenn Licht durch eine Rauchsäule hindurchgesandt wird, nach der Seite hin polarisiertes Licht ausgestrahlt wird, wobei die Grösse dieser Polarisation abhängig ist vom Winkel, unter dem man auf die Rauchsäule blickt. Ebenso konstatierte auch er, dass die Polarisation völlig verschwindet, wenn man unter einem gewissen Winkel hinblickt, während man unter einem etwas kleineren oder grösseren Winkel eine positive beziehungsweise negative Polarisation gewahrt. Insofern aber wichen die Resultate der beiden Forscher von einander ab, als nach Govi die Polarisation bei einem Winkel von 90° gegen die Richtung des auffallenden Strahles verschwand, wogegen Rubenson gerade für diesen Winkel ein Maximum der Polarisation fand, während er unter einem bedeutend kleineren Winkel einen „neutralen Punkt" beobachtete. Auch gab er an, dass die Winkelgrösse von Augenblick zu Augenblick unregelmässigen Schwankungen unterworfen war. Als Erklärung für diese Abweichung führte er den Umstand an, dass er zur Gewinnung des Rauches andere Substanzen verbrannt habe wie Govi.

Diese interessanten Untersuchungen ruhten nun einstweilen, bis der geniale englische Physiker Tyndall, von dem bereits eine frühere[1]) Bemerkung über die Polarisation des Himmels herrührte, durch die Wiederaufnahme soeben genannter Experimente die Theorie der atmosphärischen Polarisation auf eine völlig neue Basis stellte. Seine nächste Absicht war es bei der Vornahme dieser Untersuchungen, die chemische Einwirkung der Lichtstrahlen auf farblose, flüchtige Substanzen zu studieren. Zu dem Ende brachte er letztere in eine Glasröhre, durch welche er von dem einen Ende aus die durch eine Linse parallel gemachten Strahlen einer elektrischen Lampe hindurchgehen liess. Die unter dem Einfluss des Lichtes auftretenden neuen Zersetzungsprodukte schlugen sich bei bestimmten Temperaturverhältnissen in dem von dem Lichtstrahl getroffenen Raum als Wolken nieder. Durch passende Vorrichtungen konnte die Menge der Dämpfe beliebig variiert werden, so dass Tyndall es in der Hand hatte,

[1]) „Glaciers of the Alps", 1860.

die einzelnen Teilchen der gefällten Wolke äusserst fein werden zu lassen. Er selber trug auch kein Bedenken, die Behauptung aufzustellen, man könne die Feinheit der Partikelchen so weit treiben, dass die Grösse derselben nur einem kleinen Bruchteile der Wellenlängc des violetten Lichtes gleichkäme. In diesem Falle zeigte er nun, dass die Polarisation — wie verschieden auch der Brechungsexponent der Substanzen sein mochte — völlig unabhängig von dem von Brewster definierten Polarisationswinkel sei, so dass also die bekannten Beziehungen zwischen Polarisation und Brechung oder Reflexion auf Substanzen von so ausgezeichneter Feinheit offenbar keine Anwendung fanden. Stets wurde nach der Seite hin blaues, polarisiertes Licht ausgesandt, und zwar erreichte die Polarisation ihr Maximum, wenn man unter einem Winkel von 90° auf die Richtung des hindurchgehenden Lichtstrahls hinblickte.[1]) Unter gewissen Winkeln verschwand die Polarisation, so dass eine Analogie mit den neutralen Punkten am Himmel eintrat. Tyndall[2]) gelangte hierdurch zu der Ansicht, dass die blaue Himmelsfarbe ganz analog in der Diffusion der Lichtstrahlen durch feinste Substanzen ihre Ursache habe. Sehr auffällig war es nämlich, dass die wundervoll blaue Farbe — die natürlich nur zu erkennen war, wenn das Sonnenlicht oder sonstiges fremdes Licht abgeblendet war — mehr und mehr ins Weissliche überging, wenn die niedergeschlagenen Partikelchen durch lange Einwirkung des Lichtes allmählich gröber wurden. Gleichzeitig änderte sich der Winkel, unter dem man die maximale Polarisation gewahrte, und ebenso auch die Lage der neutralen Punkte.

Die nun für die Physiker erwachsende Aufgabe, die schönen Tyndall'schen Versuche mit der Wellentheorie in Einklang zu bringen, wurde zunächst von Stokes und sodann sehr eingehend von Strutt in Angriff genommen. Dieser Physiker unterwarf sowohl die durch Tyndall festgelegten Thatsachen als auch die Phänomene der atmosphärischen Polarisation einem streng mathematischen Kalkül, und er veröffentlichte im Jahre 1870 eine Arbeit über diesen Gegenstand. Hierin gelangte er unter der Annahme, dass der Durchmesser der Licht zerstreuenden Teilchen kleiner sei als die Wellenlänge des Lichtes, zu dem Resultat, dass die Grösse der Schwingungsamplitude

[1]) Weiteres über Tyndall's diesbezügliche Untersuchungen siehe: Proc. Roy. Soc. XVII, pag. 223–234, weiter Phil. Mag. (4), XXXVII, pag. 384–395, ferner Mondes (2) XIX, pag. 167—172, 385—391 u. 415—421. Siehe weiter: Arch. de Phys. (2) XXXIV, pag. 156—173, Naturf. II, Phil. Mag. XXXVIII, pag. 156 u. Phil. Mag. 1870.

[2]) Tyndall bezeichnet es als sehr lohnenswert, zu untersuchen, ob nicht schon, bevor die Wirkung aufs Auge erfolgt, eine Einwirkung auf die photographische Platte stattfindet, da doch die kürzesten Wellen zuerst emittiert werden.

des zerstreuten Lichtes umgekehrt proportional dem Quadrat der Wellenlänge, also die mit dem Quadrat der Amplitude zunehmende Intensität des Lichtes umgekehrt proportional der vierten Potenz der Wellenlänge sei; die Lichtzerstreuung müsse demnach für die brechbareren Strahlen eine stärkere werden, wodurch die blaue Farbe ihre Erklärung finden würde.[1]) Während nämlich die grösseren Wellenzüge weniger gestört werden durch vorgelagerte Partikelchen, verursacht die Störung, welche ein kleinerer Wellenzug erleidet, eine neue, nach allen Seiten des Raumes hin gehende Wellenbewegung. Hieraus leitet dann Strutt die hauptsächlichsten von Tyndall beobachteten Erscheinungen und die wesentlichsten Phänomene der atmosphärischen Polarisation ab. Die für eine bestimmte Beobachtungsrichtung vorhandene Polarisation kann man hier konstruieren, wenn man den auffallenden Lichtstrahl in zwei zu einander senkrecht stehende Komponenten zerlegt denkt, von denen die eine senkrecht zu der durch Visierrichtung und Lichtstrahl gelegten Ebene steht und voll zur Wirkung gelangt, während die andere, in jener Ebene liegende nur mit einem der Beobachtungsrichtung entsprechenden Betrage wirkt.[2])

In dem auf die wichtigsten Veröffentlichungen Strutt's folgenden Jahre suchte Lallemand[3]) den Nachweis zu führen, dass die blaue Himmelsfarbe eine von der atmosphärischen Polarisation völlig getrennte Erscheinung sei, und zwar betrachtete er die Erscheinung der blauen Farbe als ein Fluorescenzphaenomen.

Hagenbach[4]) griff bei der Erklärung der Polarisation des Himmelslichtes auf eine bereits viel früher geäusserte Ansicht zurück, indem er die Reflexion an verschieden stark erwärmten und daher verschieden dichten Schichten der Atmosphäre als die Hauptursache hinstellte. Seine eigenartigen Begründungen sind aus folgendem ersichtlich:

Er hatte konstatiert, dass der bläuliche Duft entfernter Berge ganz ähnliche Polarisationserscheinungen darbot wie der blaue Himmel.

---

[1]) Wegen dieser erforderlichen Kleinheit der Partikelchen glaubte Strutt genügenden Grund zur Verwerfung der Clausius'schen Bläschentheorie zu haben; er hielt es dagegen für möglich, dass feinste Salzpartikelchen im wesentlichen das Zustandekommen der genannten Erscheinungen bedingen.

[2]) Die hauptsächlich in Frage kommende Arbeit von Strutt ist zu finden im Phil. Mag. XLI, pag. 107 u. 274. Ferner siehe: I. W. Strutt, On the Scattering of Light by small Partikels, Phil. Mag. XLI (1871).

[3]) C. R., T. 75 (1872), Nature VI, pag. 445, French Assoc., Bord. 1872.

[4]) Poggend. Annal., 5. Reihe, Bd. 28, Seite 77—85 (Über Polarisation und Farbe des von der Atmosphäre reflektierten Lichtes). Berner Naturf. Ges. 1872, Arch. sc. phys. (2), Bd. 37, pag. 176–180. Annal. de chim. (4), Bd. 20, pag. 225–226 und Naturforscher III, pag. 158—159.

Auch Tyndall hatte unabhängig von Hagenbach darauf aufmerksam gemacht, dass man mit Hülfe eines Nicol'schen Prismas den blauen Duft entfernter Berge, da er aus polarisiertem Licht bestehe, auslöschen könne. Ferner beobachtete Hagenbach, dass das Funkeln der Sterne, welches offenbar am besten durch das Vorhandensein verschieden dichter Luftschichten erklärt werden könne, nur zu solchen Zeiten zu konstatieren sei, wo sich der besagte blaue Duft bemerkbar mache. Hieraus und aus einigen anderen Beobachtungen glaubte er nun schliessen zu dürfen, dass die ganz analoge Erscheinung des blauen, polarisierten Himmelslichts ebenfalls von der Reflexion des Sonnenlichtes an verschieden dichten Luftschichten herrühre.

Bosanquet machte sich daran, die Erscheinungen der atmosphärischen Polarisation an der Hand der Tyndall'schen Experimente zu prüfen und zu erklären. Ausserdem ist hervorzuheben, dass er die Brewster'schen Messungen einer scharfen Kritik unterzog. Er verwarf gänzlich die Brewster'sche Formel zur Berechnung der Polarisationsgrösse an einem beliebigen Punkt des Himmelsgewölbes, und er versuchte selber, eine neue Formel aufzustellen. Von Bedeutung war die Entdeckung, dass der Übergang von vertikaler zu horizontaler Polarisation zu beiden Seiten eines neutralen Punktes durch Aufhören der Polarisation erfolgt, wenn man sich auf dem Vertikalkreis entlang bewegt, dagegen durch eine allmähliche Drehung der Polarisationsebene, wenn man einen anderen Weg einschlägt.[1]) Im Anschluss hieran mag am besten Becquerel genannt werden, der sich ausschliesslich mit der Festlegung der Polarisationsebene beschäftigte, und der durch diese Untersuchungen die Wissenschaft ausserordentlich bereicherte. Bisher hatte man in der Regel stillschweigend angenommen, die Polarisationsebene für einen beliebigen am Himmelsgewölbe gelegenen Punkt falle zusammen mit der Ebene, welche man durch eben diesen anvisierten Punkt, die Sonne und das Auge des Beobachters legen könne. Becquerel zeigte dagegen, dass dies höchstens für vereinzelte Punkte oder für andere Punkte nur zu ganz bestimmten Zeiten zutreffe, wogegen im allgemeinen eine Winkeldifferenz zwischen genannten Ebenen vorhanden sei, die ihrer Grösse nach von dem jeweiligen Sonnenstande abhinge. Für Punkte, welche im Sonnenvertikal lagen, musste nach seiner Theorie eine Deckung genannter Ebenen eintreten. Stand nun aber die Sonne im magnetischen Meridian, und visierte Becquerel nach einem Punkte dieser Meridianebene, so fand er die Polorisationsebene gedreht, und zwar stimmte der Sinn dieser Drehung mit der Drehung der

[1]) Phil. Mag., Bd. 50 (1875), On the Polarization of the Light of the Sky, Phil. Mag., Ser. 5, Bd. 2.

Polarisationsebene im magnetischen Feld der Erde überein. Daher zog er den in neuester Zeit kaum mehr beanstandeten Schluss, dass gewisse Winkelabweichungen, die sich sonst in keiner Weise erklären liessen, durch erdmagnetische Wirkung verursacht würden. Indem er Lichtstrahlen verschiedener Brechbarkeit untersuchte, gelangte er zu dem Ergebnis, dass die Winkelabweichung für die roten Strahlen kleiner ist als für die blauen, während das weisse Licht ein mittleres Verhalten zeigt.[1])

Auf ein ganz neues Gebiet wurde die Wissenschaft der atmosphärischen Polarisation hinübergeleitet durch jene Phänomene, welche allgemein unter dem Namen „Folgeerscheinungen des Krakatauausbruches" bekannt sind, und welche auf die gesamte meteorologische Optik äusserst befruchtend wirkten. Zunächst zeigte es sich, dass die relative Grösse der Polarisation durchgängig geringer war als unter normalen Verhältnissen. Als der erste, der diesbezügliche Beobachtungen mitteilte, wird der berühmte französische Physiker Cornu genannt. Schon in dem auf die grosse Eruption folgenden Jahre teilte er mit, dass die in einer Entfernung von ca. 90^0 von der Sonne vorhandene maximale Polarisation erheblich geschwächt sei. Weiter fand er, dass seit der Zeit, wo der sogenannte Bischop'sche Ring — jene optische Erscheinung, die offenbar in nächster Beziehung zur Katastrophe stand — sichtbar war, die Abstände des Arago'schen, des Babinet'schen und des Brewster'schen Punktes von der Sonne bezw. ihrem Gegenpunkt eine beträchtliche Vergrösserung erfahren hatten, und zwar stellte es sich heraus, dass die Entfernung eine grössere war, wenn er mit Vorschaltung eines roten, eine kleinere, wenn er mit Vorschaltung eines grünen Glases beobachtete. Ausserdem berichtete er von vier neuen neutralen Punkten, von denen je zwei in der Nähe der Sonne bezw. ihres Gegenpunktes, und zwar in der Höhe dieser Centren, vorhanden waren. Er fasste seine Ergebnisse dahin zusammen, dass die Intensität der Störung mit der Brechbarkeit der Strahlen abnimmt, und dass sich dieselbe für jeden Punkt des Himmelsgewölbes so darstellt, als ob ein negativ polarisiertes Lichtbündel das normale, positiv polarisierte Licht überlagert.[2])

Ohne etwas von den Cornu'schen Arbeiten zu wissen, wandte sich im Frühjahr 1886 der in Arnsberg lebende Gymnasialoberlehrer Busch der Untersuchung der atmosphärischen Polarisation, und zwar in erster Linie dem Studium der neutralen Punkte, zu. Er veröffentlichte seine Untersuchungen in verschiedenen anregenden Abhandlungen.

[1]) Über Becquerel siehe: Sur la Polarisation atmosphérique, Ann. de Chim. et de Phys., 5. Série, T. 19 (1890) und C. R., Bd. 108.

[2]) Über Cornu siehe: C. R., Bd. 99, pag 488—493, Naturf. 1884, Exner's Repert. der Phys. 1884, pag. 192.

Den normalen Verlauf des Babinet'schen und des Arago'schen Punktes formulierte Busch in dem im Jahre 1890 erschienenen Programmberichte des Gymnasiums zu Arnsberg ungefähr folgendermassen:

1. Der Abstand des Babinet'schen neutralen Punktes von der Sonne vergrössert sich mit sinkender Sonne, erreicht im Mittel sein Maximum bei Sonnenuntergang (Sonnenhöhe $= -0{,}5^0$) und nimmt nach Sonnenuntergang wieder ab, um später unter normalen Verhältnissen bis zur Zeit seines Unsichtbarwerdens von neuem zu steigen.

2. Der Abstand des Arago'schen Punktes vom Gegenpunkt der Sonne vermindert sich bei sinkender Sonne, erreicht bei $-1{,}5^0$ Sonnenhöhe im Mittel seinen kleinsten Wert und wächst darauf bis zu seinem Unsichtbarwerden ziemlich rasch; er beträgt alsdann etwa 24^0.

Vergleichen wir diese Resultate mit den entsprechenden vorher erwähnten Gesetzen, wie sie von Kloeden, Babinet und Brewster aufgestellt wurden, so ist zunächst leicht zu ersehen, dass die Daten über die Wanderung des Babinet'schen Punktes sich sämmtlich gut mit einander in Übereinstimmung bringen lassen. Brewster giebt an, dass sich der fragliche Punkt bei sinkender Sonne von letzterer entfernt und einen Abstand von $18^1/_2{}^0$ erreicht, wenn die Sonne im Horizont steht. Nach Babinet vermindert sich der Sonnenabstand eben dieses Punktes nach Sonnenuntergang. Busch verbindet beide Resultate und fügt hinzu, dass derselbe, nachdem sich sein Sonnenabstand nach Sonnenuntergang zunächst vermindert hat, hernach wieder steigt.

Bezüglich der Wanderung des Arago'schen Punktes stimmen die Resultate von Kloeden, Babinet, Brewster und Busch darin überein, dass sich der Abstand desselben vom antisolaren Punkt nach Sonnenuntergang vergrössert. Nach Kloeden und Brewster wächst eben diese Entfernung nach Untergang der Sonne, indem Kloeden das Ergebnis noch dahin präcisiert, dass in der letzten Zeit des Sonnenunterganges eine Verminderung der in Rede stehenden Distanz stattfindet. Das Beobachtungsmaterial von Busch hat offenbar nur dazu hingereicht, um vor Sonnenuntergang für die eben erwähnte kurze Zeitspanne das Kloeden'sche Resultat bestätigt zu finden. Nach Sonnenuntergang vergrössert sich nach sämtlichen mitgeteilten Angaben der Abstand des Arago'schen Punktes vom antisolaren Punkt.

Bezüglich des Anschwellens des Sonnenabstandes des Babinet'schen Punktes fand Busch, dass dasselbe in den Jahren 1886 und 1887 erheblich bedeutender war als in den Jahren 1888 und 1889, die man wohl als normale ansehen könne. Für das Intervall von $2{,}5^0$ bis $-0{,}5^0$ Sonnenhöhe betrug beispielsweise die Differenz zwischen Maximal- und Minimalabstand im Jahre 1886 nur $1{,}3^0$, wogegen sich

dieselbe im Jahre 1889 auf nur 0,4° belief. Andererseits machte Busch darauf aufmerksam, dass die Abnahme des Abstandes des Arago'schen Punktes vom Gegenpunkt der Sonne um Sonnenuntergang in den Jahren 1886 bis 1889 ziemlich konstant geblieben sei.

Was endlich die mittleren Abstände der beiden neutralen Punkte in dieser ganzen Periode betrifft, so gelangte Busch zu folgenden Resultaten: „ In den Jahren 1886 bis 1889 haben sich die Abstände des Babinet'schen Punktes um Sonnenuntergang fortwährend vermindert, und zwar während des ganzen Zeitraumes um ungefähr 7°. Wie es scheint, ist diese Abnahme von 1887 zu 1888 bedeutender als von 1886 zu 1887 und von 1888 zu 1889; einen sicheren Schluss lässt in dieser Hinsicht die geringe Zahl der Beobachtungen aus 1888 nicht zu. In demselben Zeitraum haben sich auch die Abstände des Arago'schen Punktes vom Gegenpunkt der Sonne vermindert, und zwar um den Betrag von ungefähr 2°".

Die allmähliche Rückkehr zu dem normalen Gang der neutralen Punkte betrachtete Busch sozusagen als ein allmähliches Verklingen der im Jahre 1883 eingetretenen atmosphärisch-optischen Störung, welche demnach in einer Verstärkung der negativen Polarisation bestanden habe.

Bereits im Jahre 1889 hatte Busch darauf hingewiesen, wie die Thatsache, dass sich der Sonnenabstand des Babinet'schen Punktes bei sinkender Sonne — wenn also die Lichtstrahlen durch dichtere Luftschichten hindurchgehen müssten — vergrössere, vermutlich in sehr naher Beziehung dazu stehe, dass auch in den Jahren des Vulkanausbruches, wo die Atmosphäre offenbar mit fremden Partikelchen geschwängert war, jener Abstand im Mittel erheblich grösser war.

Etwas ganz Analoges hatte er bereits in dem Umstand gefunden, dass während eines Schneegestöbers — falls der Schnee den Sonnenstrahlen noch eben den Durchgang gestattete — ein ganz erhebliches Anschwellen der in Frage stehenden Distanzen stattfand.

Dass nun auch das erwähnte, von Cornu beobachtete Auftreten von vier neuen neutralen Punkten mit einer solchen Trübung im Zusammenhang stand, schien sehr klar aus einer späteren, von Soret veröffentlichten Arbeit hervorzugehen, in welcher der Verfasser zeigte, wie er beim Auftreten von Nebel am Horizont plötzlich vier neue neutrale Punkte beobachtet habe.

Äusserst interessante Beziehungen zu den neutralen Punkten fand man bei der Verfolgung der Polarisation des Bishop'schen Ringes. Zunächst fand Riggenbach, dass ausserhalb des hellsten Ringteiles positive, innerhalb negative Polarisation vorhanden war. Der Radius dieses helleren Teiles wurde im Durchschnitt zu 14° angegeben, und

Riggenbach konstatierte ein Anschwellen desselben zur Zeit des Sonnenunterganges. Im Anschluss an diese Thatsachen wies nun Busch darauf hin, dass die Messung der Sonnenabstände des Babinet'schen und des Brewster'schen Punktes vom April bis zum Oktober 1886 im Durchschnitt ebenfalls 14° ergeben habe, und er betonte besonders, dass sich der Sonnenabstand des Babinet'schen Punktes um Sonnenuntergang in genau dem gleichen Betrage vermehre wie der Radius des Bishop'schen Ringes. Pernter setzte hiermit das von Riggenbach erhaltene Resultat der verschiedenen Polarisationsrichtung zu beiden Seiten des Ringes in Verbindung, und er legte in einem ausserordentlich anregenden Artikel über den Krakatauausbruch und seine Folgeerscheinungen den Gedanken nahe, dass — da bekanntlich die Umkehr der Polarisationsrichtung an den neutralen Punkten stattfinde — ein unsichtbarer, nur durch das Polariskop erkennbarer Bishop'scher Ring stets vorhanden sei, der nachgewiesen sei durch die neutralen Punkte und hervorgerufen durch den in der Atmosphäre immer vorhandenen Dunst.[1])

Nach und nach — entsprechend dem Verklingen der sonstigen zum Krakatauausbruch in Beziehung gesetzten optischen Phänomene — nahmen die Sonnenabstände der neutralen Punkte wieder ab, und daher stellte Busch seine polarimetrischen Untersuchungen ein. Völlig überrascht wurde er jedoch, als er im Februar 1891 bemerkte, dass die Höhe dieser Punkte wieder erheblich zugenommen hatte.[2]) Da nun mit neuen Einflüssen terrestrischen Ursprunges nicht gut zu rechnen war, legte sich ihm der Gedanke nahe, ob vielleicht eine Wirkung der auf der Sonne stattfindenden Vorgänge hier im Spiele sei. Im Verlauf der weiteren diesbezüglichen Untersuchungen gelangte er zum Ergebnis, dass seit 1886 ein — in der That überraschender — Gleichlauf der Sonnenfleckenperiode mit den Jahresmitteln der beobachteten Sonnenabstände der neutralen Punkte bestehe.

Auch die Polarisationserscheinungen des sogenannten Purpurlichtes hat Busch in den Kreis seiner Untersuchungen hineingezogen, und dieselben führten ihn zum Teil zu Resultaten, welche von den von Riggenbach gefundenen abwichen. Während nämlich Riggenbach zu dem Ergebnis gelangt war, dass das Purpurlicht senkrecht polarisiert sei zu demjenigen des benachbarten eigentlichen Himmels-

[1]) „Riggenbach, Beobachtungen über die Dämmerung etc., Basel 1886 (Habilitationsschrift), und Pernter, der Krakatauausbruch und seine Folgeerscheinungen, Met. Zs. 1889.

[2]) Met. Zs. 1891, pag. 305; siehe über diesen Gegenstand ferner: Vortrag, gehalten von Busch auf der Versammlung der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik (Münster 1893). — Ferner Met. Zs. 1896.

lichtes, fand Busch für beide Lichtquellen die nämliche Hauptpolarisationsebene. Mit v. Bezold, der über diesen Punkt bereits in den 60er Jahren in seinen grundlegenden Untersuchungen über die Abenddämmerung berichtet hatte, und mit Riggenbach konnte er ausserdem konstatieren, dass der Babinet'sche Punkt innerhalb der Röte liege, und zwar zeigte es sich, dass derselbe dort lag, wo das Purpurlicht am deutlichsten sichtbar war. — Äusserst interessante Ergebnisse lieferten auch die von Busch über die Polarisation der Wolken angestellten Untersuchungen, und es mag schliesslich auch noch erwähnt werden, dass er die grossen Höfe auf die Polarisation hin erforschte.[1]) In der neuesten Zeit hat auch der berühmte Genfer Physiker L. Soret die Wissenschaft der atmosphärischen Polarisation durch schöne Arbeiten ausserordentlich bereichert. Vor allem unternahm er es, in einer grösseren Arbeit[2]) die Erscheinung der Himmelspolarisation im einzelnen theoretisch zu begründen. Dabei — im wesentlichen steht er auf demselben Boden wie Strutt — machte er allerdings die in Wirklichkeit nicht zutreffenden Annahmen, dass die ganze, kugelförmig gedachte Atmosphäre sich an der Diffusion des Lichtes nach einem bestimmten Punkte hin beteiligt, und dass die Verteilung der die Diffusion resp. Polarisation hervorrufenden Partikelchen eine völlig gleichmässige innerhalb der ganzen Atmosphäre sei. Soret ist sich der Fehlerhaftigkeit dieser beiden Voraussetzungen sehr wohl bewusst, und er weist nach, dass die in Wahrheit stattfindende Abweichung von der ersteren das Endresultat nicht beeinflusst, während er glaubt, den durch die zweite Annahme bedingten Fehler dadurch kompensieren zu können, dass er sich einen besonderen, dem Horizont aufgelagerten Ring mit diffundierenden Teilchen hinzudenkt, um dann die entsprechende Wirkung zu der zuerst berechneten hinzuzufügen. Hier muss nun erwähnt werden, dass in jüngster Vergangenheit Hurion seine experimentell gefundenen Werte mit den von L. Soret auf theoretischem Wege gefundenen Resultaten verglichen hat, wobei er zu dem Schluss gelangte, dass gewisse Abweichungen ihre befriedigende Erklärung durch die zuletzt genannte irrige Annahme Soret's fänden.[3])

[1]) Met. Zs. 1889, Über die Polarisation des Himmelslichts, insbesondere zur Zeit der Abenddämmerung. Met. Zs. 1886, Zur Polarisation des zerstreuten Himmelslichts, Beobachtungen über den Gang der neutralen Punkte. Eine historische Skizze über die atmosphärische Polarisation siehe: Natur und Offenbarung, Bd. 35, Heft 2 (1889) und Bd. 36, Heft 1 u. 2 (1890).

[2]) L. Soret, Sur la polarisation atmosphérique, Ann. de Chim. et de Phys. 6. série, t. 14 (1888).

[3]) A. Hurion, Sur la polarisation de la lumière diffusée par les milieux troubles; Application à la polarisation atmosphérique, Ann. de Chim., 7, pag. 456—495.

Zu völlig neuen Gesichtspunkten gelangte Soret, indem er die sogenannte Diffusion zweiter Ordnung, das heisst die Lichtzerstreuung durch eine Luftmasse, welche sich im Schatten der Sonne befindet, — die sogen. masse ombrée — und welche demgemäss — und zwar durch eine Diffusion erster Ordnung — nur von Luftteilchen, welche selbst den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, beleuchtet werden, einer Diskussion unterwarf. Er fand nämlich das Resultat, dass die Polarisationserscheinungen dieser Masse fast identisch mit denjenigen sind, welche eine direkt von der Sonne beschienene Luftschicht zeigt. So gab Soret an, dass auch für die „masse ombrée" die Polarisationsebene annähernd mit der Ebene „Punkt, Sonne, Beobachter" zusammenfällt. Ebenso soll das Maximum der Polarisation rechtwinkelig gegen die Richtung der Sonnenstrahlen liegen. Im Anschluss hieran hat neuerdings Walter König gezeigt, dass eine von Liais herrührende Schlussweise bezüglich der Bestimmung der Höhe der Atmosphäre absolut hinfällig geworden ist. Liais hatte nämlich berichtet, dass noch bei einem Sonnenstande von 18° unterm Horizont die Polarisationsebene im Zenith mit dem Sonnenvertikal zusammenfalle, und er hatte weiter argumentiert, dass man hieraus ersehen könne, dass die Sonne noch bei einer Höhe von — 18° dem Zenith direktes Licht zusende, wodurch er zu einer Höhenberechnung der Atmosphäre gelangt war. Da es nun aber, worauf eben König hinwies, nach Soret's Untersuchungen durchaus nicht nötig ist, anzunehmen, dass der Zenithpunkt während der Liais'schen Messungen von direkten Sonnenstrahlen getroffen wurde, so ist hiermit gezeigt, dass die von Liais hergeleiteten Folgerungen durchaus illusorisch sind.[1])

Auch die Wolken hat L. Soret auf die Polarisation hin untersucht, und seine Messungen machten es ihm wahrscheinlich, dass dieselben unter Umständen eine eigene Polarisation aufweisen können. Mit Ch. Soret stellte er Beobachtungen über den Brewster'schen Punkt an,[2]) die insofern von Wert waren, als sie für grosse Höhen — z. B. den Rigi — relativ grosse Sonnenabstände ergaben. Schliesslich seien noch die von L. Soret angestellten Untersuchungen über den Einfluss einer grossen Wasserfläche auf das Phänomen der atmosphärischen Polarisation hervorgehoben, ging doch aus denselben auf das evidenteste hervor, wie wesentlich die Beschaffenheit des Erdbodens ins Gewicht fällt.[3]) Zu einem der Hauptsache nach gleichen

[1]) Liais, C. R., V. 47 (1858), pag. 795.

[2]) L. Soret et Ch. Soret, Observations du point neutre de Brewster, Arch. des Sciences, Genève, Janv. 1889.

[3]) J. L. Soret, Influence des surfaces d'eau sur la polarisation atmosphérique et observations de deux points neutres à droite et à gauche du soleil, C. R. 26.

Resultat gelangte auf anderem Wege J. C. M. Connel. Während nämlich Soret den Einfluss des Bodens durch Beobachtung der neutralen Punkte studierte, stellte Connel — in St. Moritz, in Thusis und Davos — mittelst eines Glasplattenpolarimeters Messungen der relativen Stärke der Polarisation an. In einer im Phil. Mag. 1889 veröffentlichten Arbeit zeigte er, wie sehr die Polarisation durch einen hell erleuchteten Boden geschwächt werde, und wie er dem entsprechend gefunden habe, dass schneebedeckter Boden dieselbe ganz enorm herabdrücke, ja zeitweise den unpolarisierten Anteil des Himmelslichtes um $^1/_4$ erhöht habe.[1]) Ausserdem liessen die Beobachtungen den starken Einfluss der Höhe auf das Phänomen erkennen, und zwar liess sich die Sache dahin formulieren, dass die Stärke der Polarisation ceteris paribus mit der Erhebung über den Erdboden wächst.

In loserem Zusammenhang mit den hauptsächlich in neuester Zeit angeschnittenen Fragen stehen noch einige Arbeiten von Cornu und Piltschikoff. Cornu untersuchte nämlich die durch das Mondlicht bedingte atmosphärische Polarisation, und er fand, dass zur Vollmondszeit bei unverändertem Zustand der Atmosphäre und bei entsprechender Höhe der Sonne und des Mondes der Betrag des polarisiertrn Anteils im Himmelslicht bei Tag und bei Nacht derselbe ist. Dies Resultat hat neuerdings Piltschikoff bestätigt gefunden, aber er gelangte andererseits zu dem Ergebnis, dass dieser Betrag von einem Maximum zur Vollmondszeit bis auf 0 zur Zeit des Neumondes sinkt, um darauf wieder bis zum Vollmond zuzunehmen. Die Funktion, welche die Beziehung zur Mondphase ausdrückt, hat er seiner noch zu geringen Beobachtungszahl nicht entnehmen können.[2])

Mit etwas Vorsicht dürfte eine von demselben Verfasser veröffentlichte Arbeit über die spektrale Polarisation des Himmels aufzu-

---

Nov. 1888 (Sonderabdruck). L. Soret, On some phenomena of polarization by diffusion of light, Phil. Mag., vol. 47, p. 205. — Soret, Polarisation de la lumière du ciel, Act. de la Soc. Helv. à Bex 1876.

[1]) James Mc. Connel, Effect of snow on the polarization of the sky, Nature, Vol. 37, pag. 177. James Mc. Connel, On the polarization of skylight, Phil. Mag., Bd. 27, p. 81 (1889). In Zantedeschi, Delle leggi della polarizzazione della luce solare nella atmosfera serena (Extrait de la „Raccolta fisico-chimica italiana" 1846, T. 1, fasc. 10) fand ich folgende interessante Bemerkung über den Einfluss des Bodens auf die atmosphärische Polarisation: „Arago avera fino del 1809 notato l'influenza delle circostanze che fanno variare l'illuminazione diretta o secondaria della massa aerea. Tali sono l'elevazione della stazione, la trasparenza attuale dell'aria, la presenza parziale del nubi sull' orizonte, la vicinanza del mare e quella delle montagne, il riflesso dei vasti bacini d'acqua e la luce del suo meno ricchiararato, sopratutto quando egli é coperto di nive".

[2]) N. Piltschikoff, Über die atmosphärische Polarisation durch das Mondlicht, C. R. 114, p. 468—70 (1892).

nehmen sein. Piltschikoff[1]) hat die Grösse des polarisierten Anteils des Himmelslichtes für rote und für blaue Strahlen durch Vorsetzen eines roten oder blauen Glases vor das Cornu'sche Photopolarimeter zu ermitteln gesucht. Dabei gelangte er zu dem Resultat, dass der Betrag merklich grösser sei für blaue als für rote Strahlen, und zwar fand er, dass die Differenz um so kleiner sei, je höher der mit der Beschaffenheit der Luft wechselnde Betrag der Polarisation selber ist. Connel hat einen principiellen Unterschied nicht finden können; einige von mir selber über diesen Punkt angestellte Beobachtungen — die allerdings nicht sehr zahlreich waren — scheinen in dem nämlichen Sinne zu liegen.

Eigene Messungen.

Nachdem ich, angeregt durch Herrn Professor L. Weber im Sommer des Jahres 1894 einige polarimetrische Beobachtungen vorgenommen hatte, glaubte ich, in dem erhaltenen Material genügend Anhaltspunkte gefunden zu haben, um, auf dem betretenen Wege fortschreitend, mit Erfolg Untersuchungen über die Polarisation des Himmelslichtes anstellen zu können. So habe ich denn — leider mit sehr grossen Unterbrechungen —, so oft Zeit und Gesundheit es mir gestatteten, bis zum Herbst des Jahres 1896 die atmosphärische Polarisation beobachtet, und zwar habe ich mich völlig auf die Untersuchung der Polarisation des Zenithes beschränkt. Mit diesen Untersuchungen habe ich jedoch Helligkeitsmessungen in Verbindung gebracht, einmal mit Beziehung auf die von Rubenson[2]) gemachte Bemerkung, dass es, wenn man hoffen wolle, allmählich dem Geheimnis der atmosphärischen Polarisation wirklich näher zu kommen, äusserst wichtig sei, Hand in Hand mit den polarimetrischen Untersuchungen rein photometrische vorzunehmen, andererseits auch dadurch veranlasst, dass

[1]) Piltschikoff, C. R. 115, p. 555—558.

[2]) Rubenson, Mémoire de la polarisation atmosphérique, pag. 114: „Faute d'observations régulières sur la variation diurne de l'intensité de la lumière totale, on n'est pas en état, aujourd'hui, d'entrer plus profondément dans l'étude de cette question. Mais ce qui précède, fera comprendre la nécessité d'étudier avec régularité non seulement la polarisation atmosphérique, mais encore l'intensité de la lumière que nous envoie l'aïr serain, en employant à cette étude un vrai photomètre, ainsi que nous l'avons dit plus haut (pag. 20.) Pour le présent, il suffit d'avoir appelé l'attention sur l'importance de l'objet et assigné une voie par laquelle on parviendra peut-être à décider la question sur la cause de la polarisation atmosphérique.

An anderer Stelle weist Rubenson darauf hin, dass ja vielleicht das neue von Wild konstruierte Photometer geeignet sein könne, um derartige Messungen vorzunehmen; doch ist zu bemerken, dass, wenn auch die Einstellungen sehr scharf sein sollen, der Apparat gar zu kostspielig und zu kompliciert zur Vornahme solcher Untersuchungen ist.

nunmehr in dem L. Weber'schen Photometer[1]), das mir freundlichst von Herrn Professor Weber zur Verfügung gestellt wurde, ein für derartige Untersuchungen äusserst geeignetes, leicht zu handhabendes und leicht transportables Instrument vorliegt. Die reinen Helligkeitsmessungen wurden durch farbige Gläser auf zwei Spektralbezirke, Rot und Grün[2]), ausgedehnt, da das wechselnde Verhältnis in zwei Farben jedenfalls mit meteorologischen Vorgängen in enger Beziehung steht und mir somit auch für die Untersuchung der Polarisation wichtig erschien.

Was die polarimetrischen Messungen betrifft, so versuchte ich in der allerersten Zeit, die Grösse des polarisierten Anteils des Himmelslichtes für rote und grüne Strahlen gesondert[3]) zu bestimmen. Doch fand ich für diese beiden Lichtkomponenten entweder gar keine Differenz unter einander oder gegen den gesamten weissen Lichtkomplex, oder jedenfalls durchaus keine principiellen Abweichungen, so dass mir die vorkommenden Unterschiede lediglich Fehler der Einzelbeobachtung zu sein schienen. Von den Arbeiten Piltschikoff's, welcher, wie erwähnt, die Grösse des polarisierten Anteils des atmosphärischen Lichtes für blaue Strahlen merklich grösser gefunden haben will als für rote, wusste ich noch nichts. Da ausserdem die Beobachtungen mit vorgeschalteten farbigen Gläsern wesentlich unsicherer erschienen als diejenigen im weissen Licht,[4]) und zwar vor allem bei schwacher Gesamtbeleuchtung, so habe ich von 1895 ab nur noch den gesamten Strahlenkomplex auf seine Polarisation hin untersucht.

Die früheren Beobachter, welche zunächst nur Punkte maximaler und minimaler Polarisation aufsuchten, waren genötigt, zur Unter-

---

[1]) Wiedem. Annal. N. F. Bd. XX, pag. 326—337 (Mitteilung über einen photometrischen Apparat), Centralheizung für Optik und Mechanik 1883, Schilling's Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

[2]) Nach den von Herrn Professor Weber und mir mittelst des Hofmann'schen Spektralapparates vorgenommenen Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass das benutzte rote Glas recht gut monochromatisch ist, das grüne dagegen nicht so gut. Letzteres hat das Maximum der Absorption bei ca. 670 Milliontel mm.

[3]) Die farbigen Gläser beim Polarisationsphotometer waren die nämlichen, welche C. Michalke bei seinen Untersuchungen über die Extinktion des Sonnenlichtes in der Atmosphäre benutzt hat. Nach seinen Angaben lässt das rote Glas nur Strahlen von 680 bis 590 Milliontel mm Wellenlänge durch (mit einem Helligkeitsmaximum bei 630,6 Milliontel mm Wellenlänge). Das grüne Glas war nach seinen Bestimmungen weniger gut monochromatisch als das rote und liess Strahlen durch von $\lambda = 590$ bis 470 Milliontel mm (mit einem Helligkeitsmaximum bei 541,5 Milliontel mm Wellenlänge).

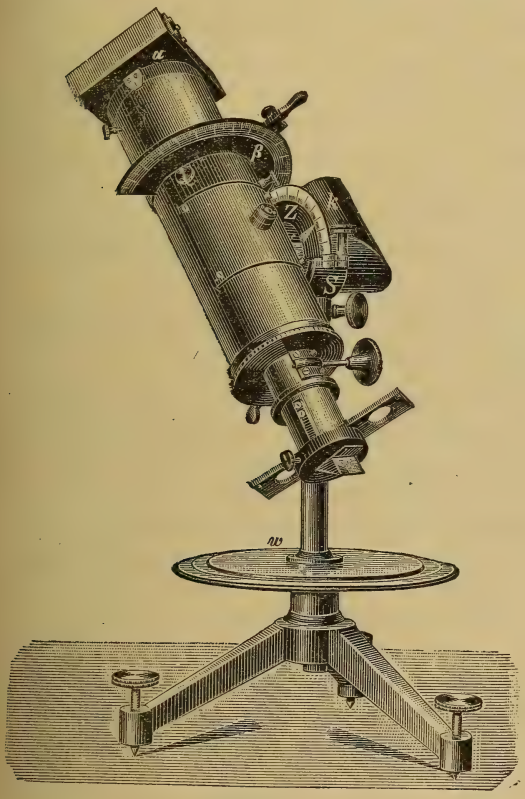
[4]) Da bei dem Polarisationsphotometer die beim gewöhnlichen Photometer benutzte künstliche Beleuchtung durch Benzinkerzenlicht überhaupt nicht vorhanden, als Vergleichslicht vielmehr dieselbe Stelle des Himmels fungiert, so tritt bei der Einstellung auch im Weiss keinerlei Schwierigkeit durch Farbendifferenz ein.

suchung des zeitlichen Verlaufes des Phänomens ihre Instrumente auf stets wechselnde Punkte des Himmelsgewölbes zu richten. Hiermit waren nicht blos zeitraubende Vorversuche zur Auffindung jener Punkte verbunden, sondern es trat auch naturgemäss mit dem Wechsel des Orts eine Veränderung der sonstigen atmosphärischen Einflüsse hinzu. Daher schien es einen erheblichen Vorteil zu bieten, die Beobachtungen durchweg auf einen bestimmten Punkt des Himmelsgewölbes zu beschränken und die rein zeitliche Veränderung der Polarisation an demselben zu beobachten. Als ein solcher Ort bot sich ohne weiteres das Zenith dar, denn wegen der stets konstanten Richtung und der einfachen Beziehung der Polarisationsebene zum Sonnenvertikal liess sich die Beobachtungszeit wesentlich verkürzen. Für das Zenith fällt nämlich im allgemeinen die Hauptpolarisationsebene mit dem Sonnenvertikal zusammen, auch unter Berücksichtigung der von Becquerel für andere Punkte nachgewiesenen, für das Zenith aber verschwindend kleinen Abweichungen. Auf die besondere Abweichung bei unsymmetrischen Wolkenbildungen komme ich noch zurück. Um das von mir benutzte Instrument nach jener Ebene zu orientieren, genügte am Tage ein an demselben einstellbarer Sonnenschatten; am Abend[1]) musste freilich die Lage der Hauptpolarisationsebene durch ein besonderes, später zu besprechendes optisches Verfahren ermittelt werden.

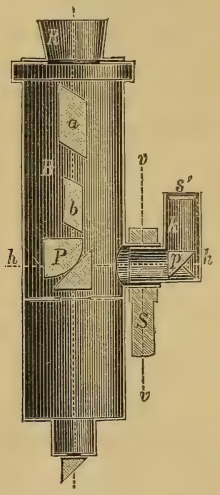
Da sowohl nach den von Liais angestellten Messungen als auch nach den theoretischen Betrachtungen L. Soret's auch bei negativen Sonnenhöhen die Polarisationsebene mit dem Sonnenvertikal zusammenfällt, so hätte vielleicht versucht werden können, im voraus auch für negative Sonnenhöhen die Sonnenazimute zu berechnen, um so eine direkte Einstellung des Instrumentes in die Polarisationsebene zu bewirken. Hierzu wäre eine im voraus berechnete Azimut-Tabelle der Sonne für kleine Zeitintervalle erforderlich gewesen. Eine solche existierte für Kiel nicht, und ihre Vorausberechnung für einzelne Tage hätte wegen der Unsicherheit der Witterung zu vielfach überflüssiger Arbeit geführt, da ich zumal im weiteren Verlaufe der Arbeit mehr und mehr die Beobachtungen verwarf, während welcher der Himmel mir nicht jedenfalls nahezu wolkenlos zu sein schien. Hierzu kommt nun noch folgender wichtige Punkt: Die Lage der Polarisationsebene bei negativen Sonnenhöhen wird entschieden stark davon abhängen, ob sich unterm Horizont Wolken befinden oder nicht, und man wird meist nur schwer mit Sicherheit beurteilen können, wie es unterm Horizont aussieht, wenn auch der Gang der meteorologischen Instrumente und die zuletzt erschienenen synoptischen

[1]) Vor Sonnenaufgang habe ich nicht beobachtet.

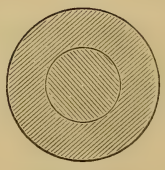
Wetterkarten einige Anhaltspunkte für die Beurteilung bieten dürften. Hierdurch würde dann die Voraussetzung eines Zusammenfallens der Polarisationsebene mit dem Sonnenvertikal in Frage gestellt sein. Daher war für meine Abendmessungen eine optische Methode, die aus der jetzt folgenden Beschreibung des Polarimeters ersehen werden mag. nötig, um die Lage der Hauptpolarisationsebene aufzusuchen.[1])



Figur 3.



Figur 3a.



Figur 3b.

Das mir von Herrn Professor Weber freundlichst zur Verfügung gestellte Instrument,[2]) welches durch die Figuren 3, 3a und 3b er-

[1]) Da hierbei ein besonderer, wenn auch wenige Minuten nicht übersteigender Zeitaufwand unvermeidlich war, so fiel die zeitliche Pointierung abends naturgemäss etwas unsicherer aus.

[2]) L. Weber, Eine neue Montierung des Milchglasplattenphotometers, Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins zu Schleswig-Holstein, Bd. 8, Heft 2 (1891), pag. 187—198.

NB. Da das L. Weber'sche Milchglasplattenphotometer bekannt genug sein dürfte, ist dasselbe hier nicht abgebildet worden.

läutert ist, besteht aus einem Haupttubus B und einem dazu drehbaren, knieförmigen Nebentubus k. In dem ersteren befindet sich ein Lummer-Brodhun'sches Prisma P; vor demselben liegen die mit je einem Teilkreis versehenen grossen Nikol'schen Prismen a und b, während in dem Kniestück ein einfaches Reflexionsprisma p angebracht ist. Bei s' und an der Basis von R sind Fassungen für Licht abschwächende Gläser vorhanden. Vor der Okularöffnung befindet sich der bequemeren Beobachtung halber ein Reflexionsprisma. Das in dem Apparat erscheinende Gesichtsfeld ist in Figur 3 b dargestellt. Der centrale Teil desselben erhält sein Licht durch die Nikols und den mittleren Teil des Lummer'schen Prismas, während der periphere Teil lediglich das durch das Knierohr gegangene Licht erhält. Obwohl die Beweglichkeit des Knierohres es gestattet, zwei verschieden gelegene helle Flächen mit einander zu vergleichen, so ist doch bei meinen Beobachtungen durchweg die Parallelstellung des Haupt- und Nebentubus angewandt worden.

Mit Hülfe dieses Instrumentes lässt sich nun 1. die Polarisationsrichtung und 2. ihre Stärke messen.

Im ersteren Falle wird das vordere Nikol a entfernt. Richtet man alsdann die genau parallel gestellten Tuben auf eine helle Fläche nicht polarisierten Lichtes, so erscheint zunächst der centrale Teil wegen der Schwächung durch das Nikol nahezu auf die Hälfte der Helligkeit des peripheren Gesichtsfeldes reduciert. Durch Vorschaltung eines passend ausgewählten, kompensierenden Rauchglases bei k und ev. auch eines überkompensierenden bei R lässt es sich erreichen, dass die Helligkeit beider Teile des Gesichtsfeldes die nämliche ist. Ist das Licht wirklich völlig unpolarisiert, so bleibt die Helligkeit bei Drehung des Nikols b in dem ganzen Gesichtsfeld genau die gleiche. Richtet man das so ein für allemal vorbereitete Instrument auf eine helle Fläche polarisierten Lichtes, so findet man zwei Stellungen des Nikols b, bei welchen der centrale Teil des Gesichtsfeldes ein Maximum der Helligkeit besitzt und heller ist als der periphere Teil, und zwei andere um 90^0 verschiedene Stellungen, in welchen dasselbe ein Minimum der Helligkeit besitzt und dunkler ist als der periphere Teil. Symmetrisch hierzu giebt es vier Stellungen des Nikols b, in welchen Helligkeitsgleichheit eintritt. Diese Stellungen sind mit sehr grosser Schärfe aufzufinden. Sucht man demnach zwei derselben auf, so giebt das arithmetische Mittel der beiden Ablesungen diejenige Stellung des Nikols b an, bei welcher dasselbe parallel der einen Hauptpolarisationsebene des zu untersuchenden Lichtes ist.

Will man nun zweitens die Grösse der partiellen Polarisation, d. h. das Verhältnis der Hauptkomponenten des Lichtes, bestimmen, so wird nach Entfernung des Rauchglases vor B das Nikol'sche Prisma a wieder eingesetzt und in die zuvor aufgefundene Polarisationsebene eingestellt.

Man schaltet dann vor das Kniestück ein hinreichend dunkles, farbloses Rauchglas, so dass bei Parallelstellung der Nikols in jedem Falle der centrale Fleck der hellere ist. Dreht man nunmehr das Nikol'sche Prima b aus der Parallelstellung heraus bis zum Verschwinden des Flecks, so giebt das Quadrat des Cosinus dieses Winkels α ein relatives Mass für die Intensität der mit dem Nikol a parallelen Hauptkomponente des Lichtes. Dieser Winkel oder sein abgelesenes Komplement wird durch doppelte Ablesung nach rechts und links aufgesucht. Alsdann dreht man das Nikol a in eine um 90^0 verschiedene Stellung, so dass dasselbe nunmehr mit der zweiten Hauptkomponente des zu untersuchenden Lichtes parallel wird.

Man sucht nun wieder die Abweichung des Nikols a von dem Nikol b bis zum Verschwinden des Flecks auf und findet in demselben relativen Masse einen Wert für die zweite Hauptkomponente des Lichts.

Cos $^2\alpha$ und cos $^2\alpha_1$ sind alsdann die relativen Masszahlen für die beiden Komponenten, und das oben beschriebene Mass ergiebt sich zu

$$\frac{\cos^2\alpha - \cos^2\alpha_1}{\cos^2\alpha + \cos^2\alpha_1}.$$

In den Fällen, wo angenommen werden konnte, dass die Hauptpolarisationsebene des Zeniths mit dem Sonnenvertikal zusammenfiel, blieb die ganze ad. 1 genannte Einstellung weg, und es wurde die Einstellung des Nikols a folgendermassen bewirkt: Nachdem die Stativachse VV genau senkrecht gestellt war, wurde der Haupttubus geneigt und mittelst Schattenvisiers ins Sonnenvertikal eingestellt. Nunmehr wurde das Nikol a auf einen symmetrisch zum Instrument gelegenen Nullpunkt gebracht, und der Tubus b mittelst der Kreisteilung z genau vertikal gestellt. Wenn andererseits eine solche direkte Einstellung des Nikols a bei Beobachtungen nach Sonnenuntergang ausgeschlossen war, so wurde das ad 1 genannte Verfahren eingeschlagen. Das vordere Nikol kam dabei auf einen im allgemeinen von 0^0 oder 90^0 abweichenden Winkel zu stehen.

Was die bei diesen Messungen auftretenden Fehlerquellen betrifft, so tritt bei den Beobachtungen nach Sonnenuntergang eine gewisse Ungenauigkeit dadurch ein, dass wegen des notwendigen Zeitintervalls zwischen der Aufsuchung der Polarisationsrichtung und der Bestimmung ihrer Grösse bereits eine kleine Verschiebung der ersteren eingetreten sein kann, wodurch alsdann das Verhältnis der Hauptkomponenten

etwas kleiner ausfällt, als es dem wahren Werte entspricht. Die hieraus entstehenden Fehler dürften jedoch für die schliesslich gewonnenen Endergebnisse ohne Belang sein.

Ein anderer Fehler der Messungen rührt von der nicht völligen Genauigkeit des Cosinusquadratgesetzes her, und zwar ist derselbe seinerseits teils wieder ein principieller, mit der Lichtabschwächung durch Nikol'sche Prismen verbundener, — siehe Neumann, Poggend. Ann. Bd. 40, pag. 497 u. Bd. 42, pag. 1 — teils ein dem Apparate eigentümlicher, durch die Menge des von der Fassung der Prismen reflektierten, diffusen Lichtes entstehender. Durch eine Reihe von Vorversuchen wurden beide Fehler gemeinsam empirisch ermittelt, indem der Apparat auf eine nach dem einfachen quadratischen Gesetze messbar veränderlich gemachte helle Fläche eingestellt wurde. Man gelangt auf diese Weise zu einer den Komplementen von α und α_1 hinzuzufügenden Korrektionsgrösse δ_1 bez. δ_2. Der Einfluss dieser Korrektion auf den berechneten Endwert der Polarisationsgrösse ist ein verschwindend kleiner, wie sich beispielsweise aus folgenden, meinen Beobachtungen entnommenen Fällen zeigt:

beobachtet: $\alpha = 39{,}20^0$

$\alpha_1 = 68{,}95^0$.

In diesem Falle ist $\delta_1 = 0{,}49^0$

$\delta_2 = 0{,}32^0$, woraus sich der korrigierte

Wert $= \dfrac{\sin^2\{(90-\alpha)+\delta_1\} - \sin^2\{(90-\alpha_1)+\delta_2\}}{\sin^2\{(90-\alpha)+\delta_1\} + \sin^2\{(90-\alpha)+\delta_2\}}$ — zu 0,6679 statt 0,6723 ergiebt.

Oder es wurde beobachtet:

$\alpha = 25{,}00^0$

$\alpha_1 = 32{,}00^0$.

In diesem Fall war $\delta_1 = 0{,}44^0$

$\delta_2 = 0{,}62^0$.

Hieraus ergab sich der korrigierte Wert zu 0,2233 statt 0,2224.

Da demnach auch diese geringfügigen Abweichungen auf meine Endergebnisse keinen merklichen Einfluss ausüben dürften, so sind die Korrektionen überhaupt nicht in Rechnung gezogen worden.

Zu den Helligkeitsmessungen des Zeniths wurde das L. Weber'sche Milchglasplatten-Photometer benutzt. Da die Einrichtung desselben als hinreichend bekannt vorausgesetzt werden darf, beschränke ich mich auf folgende Angaben: Ein gegen einen horizontalen, festen Tubus senkrecht stehender, drehbarer Tubus wird auf die zu messende helle Fläche gerichtet. In dem festen Tubus verschiebt sich an einer Skala eine von einer konstanten Benzinkerze beleuchtete Milchglasscheibe, deren

Helligkeit nach dem quadratischen Gesetze abnimmt und hierdurch zu einem Vergleichmasse für das zu messende Licht wird. Ebenso wie für die vorwiegend mit dem Instrument gemessenen photometrischen Grössen der Flammenhelligkeit und der Beleuchtungsstärke ist auch für die Ausmessung der in dieser Arbeit in Betracht kommenden Flächenhelligkeit H die Formel gültig: $H = C/r^2$, worin r die am festen Tubus abgelesene Distanz der verschiebbaren Milchglasscheibe von der Benzinkerze und C eine durch Vorversuche mit der Hefner'schen Lichteinheit zu bestimmende Konstante ist.

Als Einheit für Flächenhelligkeiten war ursprünglich von L. Weber vorgeschlagen die Helligkeit einer absolut weissen Fläche (Albedo = 1), welche in 1 Meter Distanz von einer Normalkerze senkrecht beleuchtet wird. Nebenbei bemerkt würde, nach dieser Einheit ausgemessen, die Flächenhelligkeit eines vollkommen gleichmässig hellen, halbkugelförmigen Himmelsgewölbes durch dieselbe Zahl ausgedrückt werden, welche die indicierte Helligkeit oder „Beleuchtung" dieses Himmels für horizontale Ebene in Meterkerzen angiebt. Mit Rücksicht auf die Verhandlungen[1]) der Kommission für die Feststellung der Lichteinheiten auf der Jahresversammlung deutscher Elektrotechniker in Eisenach (13. Juni 1897) habe ich jedoch als Einheit der Flächenhelligkeit die neue sekundäre Einheit, nämlich den 10000sten Teil der primären Einheit, d. h der Helligkeit derjenigen Fläche genommen, von welcher 1 qcm ebensoviel Licht senkrecht aussendet wie die Normalkerze in horizontaler Richtung.[2]) Diese hier adoptierte Einheit ist πmal so gross als die vorhin genannte ursprüngliche sekundäre Einheit. Die für das Zenith gefundenen Helligkeiten sind also πmal kleiner, als die in Meterkerzen ausgedrückte „Beleuchtung" durch den Himmel sein würde, wenn derselbe überall die Helligkeit des Zeniths hätte.

Für die Bestimmung der Konstanten für Flächenhelligkeit ist es offenbar erforderlich, eine Fläche von genau gemessener Grösse f herzustellen. Ebenso ist ersichtlich, dass man das von diesem Flächenstück kommende Licht genau so ausphotometrieren kann wie das von einer punktförmigen Lichtquelle herrührende Licht, falls nur die Dimensionen des Flächenstücks verschwindend klein gegen den Abstand desselben vom Photometer sind. Immerhin macht es nicht

---

[1]) L. Weber, Zur Frage der Lichteinheiten, Schilling's Journal für Gas- und Wasserversorgung, 1887 und „Zur Frage der photometrischen Einheiten", Elektrotechn. Zs. 1897, Heft 7, Heft 21, S. 305 und Heft 31, S. 474.

[2]) Eine Fläche von der sekundären Helligkeit 1 und von der Grösse von 10000 qcm würde demnach in senkrechter Richtung ebensoviel Licht aussenden wie die Amylacetatkerze.

unerhebliche Schwierigkeiten, dem Flächenstück eine solche Helligkeit zu geben, dass man einerseits sich genügend weit von demselben entfernen kann, um das Licht als punktförmig betrachten zu können, und dass andererseits die durch die Benzinkerze erleuchtete Fläche im Photometer genügend hell bleibt, um ohne Vorschaltung von diffundierenden Gläsern eine Einstellung erwirken zu können.

Die Konstanten für das von mir benutzte L. Weber'sche Photometer wurden nun bestimmt, wie folgt[1]): In die Wand des Dunkelzimmers wurde eine Milchglastafel von gemessener Grösse f eingefügt. Dieselbe wurde von aussen beleuchtet. Im Dunkelzimmer stand eine optische Bank mit einem auf Rollen verschiebbaren Jolly'schen Photometer, das von der einen Seite Licht von der Milchglastafel erhielt, während die andere Seite von der Hefner'schen Kerze belichtet war. War h die Flächenhelligkeit der Milchglasscheibe, war ferner r_2 der Abstand zwischen dieser Platte und dem Jolly'schen Photometer, und bedeutete endlich r_1 die Distanz zwischen der Normalkerze und dem Jolly'schen Photometer, so war bei Einstellung des Photometers $h.f = r_2^2/r_1^2$, woraus sich, da f direkt in qcm ausgemessen wurde, h in primären Einheiten ergab. Nun richtete man das L. Weber'sche Photometer, vor dessen beweglichem Tubus die Rauchglasplatte a angebracht war, unter möglichst steilem Winkel gegen die so gemessene helle Fläche. Bezeichnet nun C_a^f die entsprechende Flächenhelligkeitskonstante, so ist $C_a^f/r^2 = h$ und $h.f = r_2^2/r_1^2$ zu setzen. Aus diesen beiden Gleichungen lässt sich dann einfach die Konstante C_a^f bestimmen. Es ergab sich danach $\log C_a^f = 9{,}2019$ in primären Einheiten oder $= 3{,}2019$ in neuen sekundären Einheiten. Bezeichnet nun C_0 die Konstante für das ohne Platte benutzte Instrument, so ergab sich aus dem durch weitere Vorversuche in bekannter Weise bestimmten Verhältnis $\log (C_a/C_0)$ $\log C_0$ zu 2,4428 (sekundäre Einheiten). Da nun das L. Weber'sche Polarisationsphotometer bekanntlich auch als eigentliches Photometer benutzt werden kann, wenn man es nur an Stelle des mit einem Reflexionsprisma versehenen Knierohr mit dem unbeweglichen Tubus des L. Weber'schen Photometers verbindet, liess sich auch für dieses, mit der Platte a montierte Instrument

---

[1]) Über die Bestimmung der den einzelnen Platten des Milchglasplattenphotometers zukommenden Konstanten kann man sich in der von der Firma Schmidt & Hänsch herausgegebenen Broschüre „Anleitung zum Gebrauch des Milchglasplattenphotometers" orientieren. Siehe ausserdem „Konstantenbestimmung der Absorptionsplatten" in C. Michalke, Untersuchungen über die Extinktion des Sonnenlichtes in der Atmosphäre (Inauguraldissertation, Breslau 1886).

die Konstante log C_a^p auf analoge Weise finden.[1]) Daraus ergab sich weiter log C_o^p zu 2,7578. Bei passender Gelegenheit[2]) wurden ferner beide Instrumente gleichzeitig auf ein und dasselbe Flächenstück des Himmels eingestellt. Das Polarisationsphotometer war ohne Platte, das andere Photometer mit 3 + 4 + 5 montiert. Da nun C_o^p durch Vorversuche ermittelt war, so liess sich durch Gleichsetzung der Helligkeiten die Konstante log C_5 für das gewöhnliche Photometer bestimmen. Dieselbe ergab sich zu 5,4014. Aus den Verhältnissen C_6/C_5 und C_7/C_6 wurde log C_6 zu 5,8452 und log C_7 zu 6,2593 berechnet. Analog fand man log $C_4 = 4{,}9662$, log $C_3 = 4{,}5204$ und log $C_2 = 4{,}2042$.

Leider hat sich insofern eine Unsicherheit in die Messungen eingeschlichen, als die bei den Helligkeitsbeobachtungen benutzten Platten 3 und 4 zerbrachen, bevor die Verhältnisse C_4/C_3 und C_3/C_2 bestimmt waren. Glücklicherweise lag jedoch das einige Jahre vorher berechnete Verhältnis C_4/C_3 für die bei den Tageslichtmessungen[3]) in Betracht kommenden indicierten Helligkeiten vor, ebenso auch der entsprechende Quotient C_3/C_2. Da diese Werte von den hier in Betracht kommenden principiell nur sehr wenig abweichen dürfen, so konnte der Mangel ersetzt werden. Den Wert für C_3/C_2 entnahm ich direkt den alten Konstanten. Zur Auswertung des Verhältnisses C_4/C_3 konnte ein mittlerer Weg eingeschlagen werden, insofern sich Platten fanden, die nach den Bestimmungen von Herrn Professor Weber fast genau dieselbe Durchlässigkeit hatten wie die zerbrochenen Milchgläser. Für das Mittel zwischen den früheren Bestimmungen und den mit Hülfe der neuen Gläser ausgeführten ergab sich der Wert 0,4458.

Da wesentlich durch die mit der Zeit eingetretene Abnahme der inneren Schwärzung des Tubus bedingt, das quadratische Gesetz nicht mehr in aller Strenge gültig war, wurde es nötig, an die bei der Photometereinstellung abgelesenen Zahlen Korrektionen anzubringen. Diese den einzelnen Skalenwerten des Instruments entsprechenden Korrektionen, wie sie von Herrn Professor Weber und mir gefunden wurden, finden sich in folgender Übersicht:

7–8	8–9	9–10	10–11	11–12	12–13	13–14
+0,46	+0,43	+0,41	+0,38	+0,35	+0,33	+0,30

---

[1]) Diese Bestimmung sowie auch diejenige von C_a^f wurde von Herrn Prof. Weber und mir gemeinschaftlich ausgeführt.

[2]) Auch in Bezug anf diese Messungen gilt das in Anmerkung 1 Angegebene.

[3]) L. Weber, Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel etc., Schriften des naturw. Vereins für Schleswig-Holstein, Bd. 10, Heft 1, pag. 77–94.

14–15	15–16	16–17	17–18	18–19	19–20	20–21
+0,27	+0,24	+0,20	+0,16	+0,12	+0,08	+0,03
21–22	22–23	23–24	24–25	25–26	26–27	27–28
−0,02	−0,08	−0,14	−0,20	−0,24	−0,35	−0,43.

Mit Hülfe dieser Korrektionen und der erwähnten Konstanten wurden die Einstellungswerte verrechnet. Um mit bequemeren Zahlen rechnen zu können, wurden übrigens die Helligkeiten in Einheiten von 1000 (neuen sekundären Einheiten) ausgedrückt.

Ausser den bisher beschriebenen, polarimetrischen und photometrischen Beobachtungen habe ich den Beobachtungstabellen eine möglichst grosse Anzahl meteorologischer Daten beigefügt, hat doch schon Rubenson es den Physikern förmlich zur ernsten Pflicht gemacht, bei polarimetrischen Untersuchungen genügende Rücksicht auf die gleichzeitig herrschenden meteorologischen Zustände zu nehmen. So habe ich nicht nur den Gang der bekannteren meteorologischen Instrumente verfolgt, sondern auch in nicht zu grossen Zwischenpausen eine förmliche Himmelsschau gehalten und die Lage oder Grösse — nach Schätzung — etwa vorhandener Wolken beobachtet, die Atmosphäre auf das Vorhandensein von Rauch oder Nebel hin geprüft und mir auch über die Grösse der Luftdurchsichtigkeit ein Urteil zu bilden gesucht. Da mir ein Cyanometer nicht zur Verfügung stand, so benutzte ich zu letzterem Ende die Schätzung der mehr oder weniger deutlichen Sichtbarkeit entfernter Telegraphenglocken, die in der That vielfach ein recht feines Kriterium abzugeben schien. Da nun gerade die Durchsichtigkeit der Luft sehr eng mit dem Phänomen der atmosphärischen Polarisation verknüpft zu sein scheint, und da andererseits die Transparenz in sehr naher Beziehung zu den Dämmerungserscheinungen stehen dürfte, habe ich mich bemüht, den Gang auch dieser Erscheinungen möglichst getreu darzustellen. Ich verhehle mir durchaus nicht, dass die Wissenschaft der atmosphärischen Polarisation noch keineswegs so weit ist, um diese sämtlichen Beziehungen auswerten oder aus denselben jetzt schon Nutzen ziehen zu können, aber andererseits gebe ich mich der Hoffnung hin, dass bei einem fortgeschritteneren Zustande der Wissenschaft auch diese Beobachtungen von Wert werden können. Zum Teil wäre eine Diskussion der meteorologischen Daten in Bezug auf die gleichzeitig herrschende Polarisation schon jetzt möglich gewesen, doch habe ich es diesmal fast gänzlich unterlassen, das vorhandene Material daraufhin auszuwerten, hoffe jedoch, bei Gelegenheit das Versäumte nachzuholen.[1])

[1]) Da ev. nach Sonnenuntergang vorgekommene Verschiebungen der Polarisationsebene gegen das Sonnenvertikal interessante Schlüsse über die Beschaffen-

Die angegebenen Zeiten sind wahre Sonnenzeiten. Die Sonnenhöhen wurden einzeln aus den entsprechenden Zeiten berechnet[1]).

Sämtliche Messungen wurden vom flachen Dach des physikalischen Universitätsinstituts zu Kiel aus, und zwar in einer Höhe von ca. 16 m überm Meeresspiegel, angestellt.

Folgende Beispiele mögen nun noch die Berechnung des Polarisationswertes aus den unmittelbaren Ablesungen des Instruments zeigen.

A. Die Richtung der Polarisationsebene ist als bekannt durch die Lage des Sonnenvertikals vorausgesetzt. Das vordere Nikol wird in die Ebene des Sonnenvertikals (Nikol bei 0°) beziehungsweise senkrecht dazu (Nikol bei 90°) eingestellt.

29. Juli 1894, 6 h 43 m p.		Nikol bei 0°	Nikol bei 90°
Ablesung des hinteren Nikols	links	20,2°	45,5°
	rechts	20,8°	43,8°
	Mittel	20,50°	44,65°

$$\alpha = 44{,}65^0$$
$$\alpha_1 = 90^0 - 20{,}50^0 = 69{,}50^0.$$

Diese Werte von α und α_1 in die Formel für den Polarisationswert

$$P = \frac{\cos^2\alpha - \cos^2\alpha_1}{\cos^2\alpha + \cos^2\alpha_1}$$

eingesetzt ergeben P = 0,610. Am 29. Juli 1894 um 7 h 20 p ergab die Einstellung des vorderen Nikols auf 0° am hinteren Nikol die Winkelablesungen 20,2° bezw. 20,8°, und es ergab die Einstellung des hinteren Nikols auf 90° die Ablesungen 40,3 bezw. 40,8°, woraus sich die Polarisation in analoger Weise wie eben auf 0,650 berechnete. Oder am 30. Juli 1894 um 10 h 59 a ergab sich aus den am hinteren Nikol in obiger Reihenfolge vorgenommenen Ablesungen 26,0° und 26,0° bezw. 60,0° m. 60,0° der Polarisationswert 0,131. Die am selbigen Datum um 11 h 21 a gefundenen, den eben genannten entsprechenden Einstellungen 26,1° u 26,0° bezw. 59,9° u. 60,0° ergaben den Polarisationswert 0,135° u. s. f.

---

heit der Atmosphäre unterm Horizont zulassen dürften, so behalte ich es mir vor, auch daraufhin das Material später auszuwerten.

[1]) An dieser Stelle möchte ich es nicht unterlassen, Herrn Professor E. Lamp meinen besten Dank auszudrücken für verschiedene nützliche Winke, die er mir für die Berechnung der wahren Sonnenzeiten und der Sonnenhöhen gegeben hat.

B. Die Polarisationsebene ist wegen Standes der Sonne unterm Horizont nicht direkt einstellbar. Nach der auf Seite 320 dargelegten Methode wird mittelst des hinteren Nikols allein die Polarisationsebene (B_0 bezw. B_{90}) aufgesucht. Da die Gradteilungen des vorderen und hinteren Nikols mit einander übereinstimmen, wird das vordere Nikol auf diesen Winkel B_0 eingestellt und hernach bei der zweiten Einstellung auf den um 90° verschiedenen Winkel B_{90}.

1. April 1895, 6 h 11 m p.	Ablesung des hinteren Nikols allein	$\beta_1 = -59{,}3^0$ $\beta_2 = +25{,}6^0$
	Berechnetes Mittel:	$B_0 = -16{,}8^0$.

Einstellung des vorderen Nikols

		auf $B_0 = -16{,}8^0$	auf $B_{90} = 73{,}2^0$
Ablesung des hinteren Nikols	links	$37{,}4^0$	$55{,}5^0$
	rechts	$4{,}1^0$	$21{,}0^0$

$$\alpha = \frac{(55{,}5 - 16{,}8) + (16{,}8 + 21{,}0)}{2} = 38{,}25^0.$$

$$\alpha_1 = 90 - \frac{(37{,}3 - 16{,}8) + (16{,}8 + 4{,}0)}{2} = 69{,}25^0.$$

Hieraus $P = \frac{\cos^2\alpha - \cos^2\alpha_1}{\cos^2\alpha + \cos^2\alpha_1} = 0{,}662.$

In dieser Weise sind die einzelnen, im Anhang wiedergegebenen Polarisationswerte berechnet worden[1]).

Sichtung und Auswertung des Beobachtungsmaterials.

Ein erster Überblick über meine gesamten Beobachtungszahlen zeigt, dass die relative Grösse der Polarisation im Zenith in erster Linie von dem Stande der Sonne abhängig ist, dass aber andererseits dieser keineswegs der einzige massgebende Faktor ist. Wie verschieden die bei ein und derselben oder jedenfalls annähernd gleicher Sonnenhöhe gemessenen Polarisationswerte unter sonst verschiedenen Bedingungen ausfallen können, mag zunächst folgende Übersicht auf Tabelle 1 zeigen, in welcher die extremen Polarisationswerte bei nahezu gleichem Sonnenstande von Grad zu Grad — soweit das Material reichte — aufgesucht wurden.

---

[1]) Die Wiedergabe der direkt aus den Beobachtungszahlen berechneten Polarisations- resp. Helligkeitswerte sowie der auch im Anhang zur Dissertation befindlichen meteorologischen Notizen ist an dieser Stelle Raummangels halber unterblieben.

Beobachtete Maxima und Minima der Polarisation für gleiche Sonnenhöhe, geordnet nach Sonnenhöhen von Grad zu Grad.

Tabelle 1.

Sonnenhöhe	Maximum	Minimum	Differenz	Sonnenhöhe	Maximum	Minimum	Differenz
−5,9° bis −5,0°	0,752	0,571	0,181	25,0° bis 25,9°	0,410	0,312	0,098
−4,9° „ −4,0°	0,759	0,660	0,099	26,0° „ 26,9°	0,377	0,254	0,123
−3,9° „ −3,0°	0,773	0,680	0,093	27,0° „ 27,9°	0,420	0,232	0,188
−2,9° „ −2,0°	0,758	0,656	0,102	28,0° „ 28,9°	0,409	0,254	0,155
−1,9° „ −1,0°	0,763	0,557	0,206	29,0° „ 29,9°	0,402	0,218	0,184
−0,9° „ −0,0°	0,758	0,687	0,071	30,0° „ 30,9°	0,402	0,184	0,218
0,0° „ +0,9°	0,764	0,621	0,143	31,0° „ 31,9°	0,378	0,251	0,127
1,0° „ 1,9°	0,771	0,542	0,229	32,0° „ 32,9°	0,374	0,238	0,136
2,0° „ 2,9°	0,721	0,589	0,132	33,0° „ 33,9°	0,360	0,270	0,090
3,0° „ 3,9°	0,759	0,561	0,198	34,0° „ 34,9°	0,370	0,258	0,112
4,0° „ 4,9°	0,706	0,549	0,157	35,0° „ 35,9°	0,328	0,200	0,128
5,0° „ 5,9°	0,714	0,566	0,148	36,0° „ 36,9°	0,306	0,200	0,106
6,0° „ 6,9°	0,631	0,603	0,028	37,0° „ 37,9°	0,259	0,208	0,051
7,0° „ 7,9°	0,628	0,536	0,092	38,0° „ 38,9°	0,241	0,238	0,003
8,0° „ 8,9°	0,627	0,488	0,139	39,0° „ 39,9°	0,229	0,137	0,092
9,0° „ 9,9°	0,646	0,481	0,165	40,0° „ 40,9°	0,275	0,222	0,053
10,0° „ 10,9°	0,646	0,480	0,166	41,0° „ 41,9°	0,242	0,180	0,062
11,0° „ 11,9°	0,641	0,454	0,187	42,0° „ 42,9°	0,258	0,113	0,145
12,0° „ 12,9°	0,640	0,418	0,222	43,0° „ 43,9°	0,227	0,110	0,117
13,0° „ 13,9°	0,651	0,424	0,227	44,0° „ 44,9°	0,234	0,166	0,068
14,0° „ 14,9°	0,588	0,458	0,130	45,0° „ 45,9°	0,240	0,155	0,085
15,0° „ 15,9°	0,636	0,513	0,123	46,0° „ 46,9°	0,177	0,148	0,029
16,0° „ 16,9°	0,510	0,386	0,124	47,0° „ 47,9°	0,161	0,140	0,021
17,0° „ 17,9°	0,579	0,337	0,242	48,0° „ 48,9°	—	—	—
18,0° „ 18,9°	0,494	0,329	0,165	49,0° „ 49,9°	0,154	0,090	0,064
19,0° „ 19,9°	0,443	0,326	0,117	50,0° „ 50,9°	0,149	0,071	0,078
20,0° „ 20,9°	0,484	0,374	0,110	51,0° „ 51,9°	0,138	0,091	0,047
21,0° „ 21,9°	0,470	0,416	0,054	52,0° „ 52,9°	0,156	0,087	0,069
22,0° „ 22,9°	0,482	0,277	0,205	53,0° „ 53,9°	0,135	0,078	0,057
23,0° „ 23,9°	0,420	0,343	0,077	54,0° „ 54,9°	0,120	0,036	0,084
24,0° „ 24,9°	0,422	0,343	0,079				
						Summe =	7,201
						Mittel =	0,120

Ferner kommen oft innerhalb weniger Minuten ganz auffällige Schwankungen der Polarisationswerte vor. Diese scheinen zum grossen Teil durch rein lokale Einflüsse verursacht zu werden. So hat oftmals der von benachbarten Schornsteinen aufsteigende Rauch die Messung in einer häufig nur äusserst schwer kontrollierbaren Weise gestört.

Um einige recht auffällige Beispiele herauszugreifen, sei auf den 21. März 1895 und auf den 1. April desselben Jahres verwiesen.

Besonders am erstgenannten Tage trat in klarster Weise hervor, dass am Instrument vorüberziehender Rauch die Polarisationsgrösse herabmindert. Um 7 Uhr 42 Minuten vormittags ergab sich die relative Grösse der Polarisation zu 0,558, um 7 h 49 m a zu 0,552; um 7 h 54 m a ist der entsprechende Wert auf 0,503 gesunken, und es wurde dabei vermerkt, dass um diese Zeit eine Spur Rauch über das Polarimeter hinwegzog. Dass dieser störende Einfluss, der sich leider nur zu häufig fühlbar machte, stets in dem nämlichen Sinne wirkte, dürfte zur Genüge aus den Beobachtungsdaten und den dazu gehörigen Notizen ersichtlich sein.

Wie sehr Wolken den Gang des Phänomens beeinflussen können, zeigte sich auf das deutlichste schon bei einer der ersten, am 30. Juli 1894 angestellten Beobachtungsreihen. An diesem Tage trat mit Evidenz hervor, dass die Polarisationswerte, durch unkontrollierbares Gewölk beeinflusst, innerhalb weniger Minuten den grössten Schwankungen unterworfen sein können. Zwischen 11 Uhr 10 Minuten und 12 Uhr ergaben sich der Reihe nach folgende Polarisationswerte: 0,143, 0,099, 0,135 0,102, 0,124, 0,095, 0,114, 0,098 und 0,100. Weitere instruktive Beispiele sind der 11. August 1894 und der 27. Februar 1895, ebenso der 21. März 1895 und der 22. August desselben Jahres. Letztgenannte Tage sind auch hübsche Belege dafür, dass diese Art von Störungen sich besonders intensiv um die Mittagszeit geltend zu machen pflegt. Hierbei bemerke ich gleich, dass oftmals bereits starke polarimetrische Störungen vorhanden waren, bevor sich auch nur die geringsten Spuren von Wolken mit dem Auge erkennen liessen. Diese traten dann oft ganz plötzlich an den verschiedensten Punkten des Himmels in die Erscheinung. Ein förmlich drastisches Beispiel hierfür bietet die am Vormittage des 18. November 1896 angestellte Beobachtungsreihe.

Umgekehrt ist es oft schon auf den ersten Blick hin zu sehen, wie bei wolkenlosem und besonders sichtigem Himmel die Polarisation im allgemeinen relativ gross ist. Hier sei vor allen Dingen der 16. April 1895 genannt, an welchem um die Zeit des Sonnenunterganges gegenüber dem darauf folgenden Tage äusserst starke Polarisationswerte beobachtet wurden.

Den die Polarisationsgrösse verringernden Einfluss des Nebels kann man beispielsweise am 1. April 1895 erkennen. An diesem Tage wirkten übrigens, wie es scheint, gleichzeitig Wolken und Rauch störend auf den Gang des Phänomens ein.

Um zu einer getrennten Erkenntnis der einzelnen auf die Polarisation wirkenden Ursachen zu gelangen, lag es nahe, zunächst alle Polarisationswerte als reine durchschnittliche Funktion der Sonnenhöhe darzustellen, da offenbar dieses Argument allen anderen weit überlegen ist.

Voraussichtlich würde auch eine solche Beziehung, wie nebenbei bemerkt sei, von Interesse sein, wenn man es unternähme, die Tyndall'schen Versuche wieder aufzunehmen, um auch bei ihnen die genauere Beziehung zwischen Polarisation und Winkelgrösse festzustellen.

Die dem Beobachtungsjournal entnommenen Polarisationswerte ergaben nach mehrfacher Ausgleichung die auf Tabelle 2 befindliche Zusammenstellung.

Tabelle 2.

Anordnung der Polarisationswerte nach der Sonnenhöhe (Mittel mit Gewicht).

Sonnenhöhe	Polarisation	Sonnenhöhe	Polarisation	Sonnenhöhe	Polarisation	Sonnenhöhe	Polarisation
—5,45°	0,700	9,45°	0,579	24,45°	0,368	39,45°	0,231
—4,45°	0,713	10,45°	0,568	25,45°	0,350	40,45°	0,226
—3,45°	0,713	11,45°	0,562	26,45°	0,336	41,45°	0,217
—2,45°	0,718	12,45°	0,553	27,45°	0,322	42,45°	0,209
—1,45°	0,716	13,45°	0,546	28,45°	0,306	43,45°	0,198
—0,45°	0,710	14,45°	0,541	29,45°	0,303	44,45°	0,193
0,45°	0,697	15,45°	0,524	30,45°	0,299	45,45°	0,184
1,45°	0,674	16,45°	0,501	31,45°	0,297	46,45°	0,182
2,45°	0,664	17,45°	0,460	32,45°	0,295	47,45°	0,168
3,45°	0,655	18,45°	0,430	33,45°	0,294	48,45°	0,123
4,45°	0,641	19,45°	0,429	34,45°	0,289	49,45°	0,114
5,45°	0,621	20,45°	0,413	35,45°	0,282	50,45°	0,111
6,45°	0,619	21,45°	0,400	36,45°	0,268	51,45°	0,108
7,45°	0,597	22,45°	0,399	37,45°	0,253	52,45°	0,103
8,45°	0,587	23,45°	0,391	38,45°	0,246	53,45°	0,103

Nachdem die Werte von Tabelle 2 auf Kurvenpapier ausgetragen waren, ergab sich schliesslich nach graphischer Ausgleichung die auf Tafel 1 dargestellte Endkurve. Aus letzterer ersehen wir, dass einer Sonnenhöhe von ca. 53,5° ein Polarisationswert von 0,102 entspricht. Bei abnehmender Sonnenhöhe steigt die Kurve zunächst in einem schwachen Bogen, um von ca 37° ab bis auf etwa 0° einen ziemlich geradlinigen Anstieg zu nehmen. Das Maximum von ca. 0,718 liegt ungefähr bei —2°; darauf scheint ein entschiedener Rückgang stattzufinden. Es mag beim ersten Anblick sehr auffällig erscheinen, dass sich das Maximum nicht schon früher einstellt, doch sei darauf hingewiesen, dass eine etwaige Annahme, als ob dieses Resultat den bisher gemachten

Erfahrungen, nach welchen ein Maximum der Polarisation sehr nahezu bei 90° Sonnenentfernung zu liegen pflegt, direkt ins Gesicht schlüge, keineswegs unbedingt notwendig zu sein scheint. Aus unserer Kurve geht nämlich zunächst nur hervor, dass, wenn die Sonne 2° unter dem Horizont steht, im Zenith eine grössere Polarisation herrscht als im Momente des Unterganges. Immerhin ist es doch möglich, dass beim Sonnenstande von —2° ein grösserer Polarisationswert in ca. 2° Entfernung vom Zenith herrscht als kurz vorher im Zenith selbst. Vielleicht ist ja durch den Sonnenuntergang ein starkes Anschwellen der Polarisation an sich bedingt. Immerhin möchte ich auf folgende Thatsachen aufmerksam machen: Es hat sich, wie wir im historischen Teile gesehen haben, herausgestellt, dass im allgemeinen einer grösseren Entfernung des Babinet'schen Punktes von der Sonne eine kleinere Polarisation, dass dagegen einer kleineren Entfernung ein grösserer Polarisationsbetrag entspricht. Da liegt es ja nahe, anzunehmen, dass mit dem Anschwellen des Abstandes des Babinet'schen Punktes von der Sonne eine Verringerung, mit der Verringerung desselben eine Vergrösserung der Polarisation Hand in Hand geht, und es könnte vielleicht im Einklange mit dem eben genannten Resultat stehen, wenn Busch angiebt, dass der Babinet'sche Punkt, nachdem er gegen Sonnenuntergang sich mehr und mehr von der Sonne entfernt, und nachdem er im Mittel sein Maximum bei —0,5° Sonnenhöhe erreicht hat, nach Sonnenuntergang wieder kürzere Zeit sinkt. Der dann folgende entschiedene Rückgang der Polarisation bei noch grösserer Sonnentiefe steht vermutlich in Übereinstimmung mit dem von Soret geführten theoretischen Nachweis, dass das Maximum der Polarisation auch im „Schattenraume" auf einem um 90° von der Sonne abstehenden Kreise liegt; hiernach müsste nämlich, selbst wenn man es nur mit zum zweiten Male diffundiertem Lichte zu thun hat, das Maximum der Polarisation sich vom Zenith um so mehr entfernen, je weiter die Sonne unter den Horizont sinkt. Ob auch letzteres Resultat gleichzeitig in Übereinstimmung damit steht, dass nach Busch's Angaben der Babinet'sche Punkt, nachdem er nach Sonnenuntergang während einer kürzeren Zeit sich dem Horizont mehr genähert hat, hernach wieder steigt, möchte ich einstweilen dahingestellt sein lassen.

Zur Diskussion der sonstigen auf die Polarisation Einfluss gewinnenden Umstände ist auf Grund der Kurve (Tafel 1) die folgende Tabelle 3 entworfen, welche die durchschnittliche Polarisation in Intervallen von 0,2° angiebt. Da ich vermutete, dass sich der Septembermonat, von dem besonders reiches Material vorhanden war, in Bezug auf die Polarisation sozusagen einen mittleren Monat darstellen würde, so ordnete ich für diesen Monat gesondert die Polarisationswerte nach Sonnenhöhen

an Wie gering die Abweichung von der Hauptkurve im Durchschnitt war, zeigt die Tabelle 3a.

Tabelle 3.

Graphisch ausgeglichene Werte der durchschnittlichen Polarisation von 0,2 zu 0,2° Sonnenhöhe.

		0	8	6	4	2	0	8	6	4	2
—6,0° bis	—4,2°	0,700	0,701	0,702	0,704	0,706	0,707	0,709	0,710	0,711	0,712
—4,0° „	—2,2°	0,714	0,714	0,715	0,715	0,716	0,717	0,717	0,717	0,717	0,717
—2,0° „	—0,2°	0,717	0,717	0,716	0,716	0,715	0,714	0,713	0,712	0,710	0,709
		0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
0,0° bis	1,8°	0,707	0,704	0,701	0,699	0,696	0,694	0,691	0,689	0,686	0,684
2,0° „	3,8°	0,681	0,678	0,676	0,674	0,671	0,668	0,666	0,663	0,661	0,658
4,0° „	5,8°	0,655	0,653	0,650	0,648	0,645	0,642	0,640	0,637	0,635	0,632
6,0° „	7,8°	0,630	0,627	0,624	0,621	0,619	0,616	0,614	0,612	0,609	0,606
8,0° „	9,8°	0,604	0,601	0,599	0,596	0,594	0,591	0,589	0,586	0,584	0,581
10,0° „	11,8°	0,579	0,576	0,573	0,571	0,569	0,566	0,563	0,561	0,558	0,556
12,0° „	13,8°	0,553	0,550	0,548	0,545	0,543	0,540	0,538	0,535	0,533	0,530
14,0° „	15,8°	0,528	0,525	0,522	0,520	0,518	0,515	0,512	0,510	0,507	0,505
16,0° „	17,8°	0,502	0,499	0,496	0,494	0,492	0,489	0,486	0,484	0,482	0,479
18,0° „	19,8°	0,477	0,474	0,471	0,469	0,466	0,464	0,461	0,459	0,456	0,454
20,0° „	21,8°	0,451	0,448	0,446	0,443	0,441	0,438	0,435	0,433	0,430	0,428
22,0° „	23,8°	0,425	0,422	0,420	0,417	0,415	0,412	0,410	0,407	0,405	0,402
24,0° „	25,8°	0,400	0,397	0,395	0,392	0,389	0,387	0,384	0,382	0,379	0,377
26,0° „	27,8°	0,374	0,371	0,369	0,366	0,364	0,362	0,359	0,357	0,354	0,352
28,0° „	29,8°	0,349	0,346	0,344	0,341	0,339	0,336	0,334	0,332	0,329	0,326
30,0° „	31,8°	0,323	0,321	0,319	0,316	0,314	0,311	0,308	0,306	0,304	0,301
32,0° „	33,8°	0,298	0,296	0,293	0,291	0,288	0,286	0,283	0,281	0,278	0,276
34,0° „	35,8°	0,274	0,270	0,268	0,265	0,263	0,260	0,258	0,255	0,253	0,250
36,0° „	37,8°	0,247	0,245	0,242	0,240	0,237	0,234	0,232	0,230	0,227	0,224
38,0° „	39,8°	0,222	0,219	0,216	0,214	0,212	0,209	0,207	0,204	0,202	0,200
40,0° „	41,8°	0,197	0,195	0,193	0,190	0,188	0,186	0,184	0,182	0,179	0,177
42,0° „	43,8°	0,175	0,173	0,170	0,168	0,166	0,164	0,162	0,160	0,159	0,157
44,0° „	45,8°	0,155	0,153	0,151	0,149	0,147	0,145	0,143	0,142	0,140	0,139
46,0° „	47,8°	0,137	0,135	0,134	0,132	0,131	0,129	0,127	0,126	0,124	0,123
48,0° „	49,8°	0,121	0,120	0,119	0,118	0,117	0,116	6,114	0,113	0,112	0,111
50,0° „	51,8°	0,110	0,109	0,108	0,108	0,107	0,106	0,106	0,105	0,104	0,104
52,0° „	53,8°	0,104	0,103	0,103	0,103	0,102	0,102	0,102			

Tabelle 3a.

Differenzen der im September zu je einem Grad gehörigen Polarisationswerte gegen die entsprechenden Werte der Hauptkurve.

Sonnenhöhe	Abweichungen der im Septbr. gefundenen Polarisationswerte von den entsprechenden Werten der Hauptkurve		Sonnenhöhe	Abweichungen der im Septbr. gefundenen Polarisationswerte von den entsprechenden Werten der Hauptkurve	
	positiv	negativ		positiv	negativ
—5,45°		0,031	15,45°		0,091
—4,45°		0,010	16,45°		0,071
—3,45°	0,005		17,45°		0,058
—2,45°	0,004		18,45°		0,036
—1,45°	0,009		19,45°		0,021
—0,45°	0,020		20,45°	0,000	0,000
0,45°	0,021		21,45°	0,003	
1,45°	0,025		22,45°	0,009	
2,45°	0,030		23,45°	0,012	
3,45°	0,038		24,45°	0,015	
4,45°	0,037		25,45°		0,018
5,45°	0,043		26,45°		0,044
6,45°	0,006		27,45°		0,041
7,45°	0,024		28,45°		0,046
8,45°	0,017		29,45°		0,027
9,45°	0,028		30,45°		0,014
10,45°	0,042		31,45°		0,006
11,45°	0,054		32,45°	0,004	
12,45°	0,045		33,45°	0,022	
13,45°	0,012		Summe =	0,525	0,534
14,45°		0,020			

Summe der Abweichungen = —0,009.

Man sieht also aus der minimalen Abweichung, dass die Septemberkurve sich sehr gut an die Hauptkurve anschliesst.

Um mit Hülfe der Tabelle 3 zunächst zu untersuchen, ob sich vielleicht ein Einfluss der Tageszeit auf die Grösse der Polarisation im Zenith konstatieren liesse, wurden zunächst sämtliche im Beobachtungsjournal angegebenen Beobachtungszahlen der Tageszeit nach angeordnet, und es wurde die Differenz jeder dieser Zahlen gegen die in Tabelle 3 angegebenen Durchschnittswerte gebildet. Darauf wurde für die im Intervall je einer halben Stunde gelegenen Werte das Mittel gebildet. Nachdem diese Werte in passender Weise ausgeglichen waren, ergab sich schliesslich die vorletzte der in Tabelle 4 angegebenen Zahlenreihen. In analoger Weise habe ich für sich das Septembermaterial und dasjenige des Monats Juli verrechnet. Die Resultate findet man in den beiden andern Zusammenstellungen der-

selben Tabelle 4. Für die übrigen Monate des Jahres reichte das Material nicht aus, um es nach diesem Gesichtspunkt hin gesondert zu diskutieren.

Tabelle 4.
Tagesgang der Polarisation.

Tageslauf im Juli			Tageslauf im September			Mittlerer Tageslauf im Jahre		
Mittelpunkte der halbstündigen Intervalle	Abweich. von den Durchschnittswerten der Tabelle 3	Relatives Gewicht	Mittelpunkte der halbstündigen Intervalle	Abweich. von den Durchschnittswerten der Tabelle 3	Relatives Gewicht	Mittelpunkte der halbstündigen Intervalle	Abweich. von den Durchschnittswerten der Tabelle 3	Relatives Gewicht
11h30ma	+0,010	340	11h oma	+0,001	524	10h30ma	+0,003	218
12hom m	+0,005	322	11h30ma	+0,002	549	11h oma	+0,004	220
12h30mp	—0,007	305	12h om	+0,002	566	11h30ma	+0,003	218
1h omp	—0,014	293	12h30mp	+0,001	576	12homm	+0,001	211
1h30mp	—0,017	286	1h omp	—0,001	576	12h30mp	—0,002	202
2h omp	—0,017	282	1h30mp	—0,003	574	1h omp	—0,006	192
2h30mp	—0,013	284	2h omp	—0,003	569	1h30mp	—0,009	183
3h omp	—0,006	290	2h30mp	—0,001	576	2h omp	—0,010	178
3h30mp	+0,002	297	3h omp	+0,004	579	2h30mp	—0,008	174
4h omp	+0,008	308	3h30mp	+0,010	643	3h omp	—0,005	178
4h30mp	+0,012	333				3h30mp	0,000	190
5h omp	+0,012	376				4h omp	+0,004	207
5h30mp	+0,008	436				4h30mp	+0,007	230
						5h omp	+0,008	252
						5h30mp	+0,007	270

Die Zahlen der zweiten Kolonnen von Tabelle 4 habe ich auf Kurvenpapier ausgetragen, und es ergeben sich ohne weitere Ausgleichung [1]) die auf Tafel II gezeichneten Kurven.

Betrachten wir nun zunächst die Julikurve, so zeigt es sich, dass dieselbe von ca. $11^1/_2$ Uhr vormittags ab bis gegen $1^3/_4$ Uhr nachmittags fällt, um dann nach Verlauf von einer guten halben Stunde zunächst langsam, hernach bedeutend stärker in die Höhe zu gehen. Um ca. $4^3/_4$ Uhr tritt wieder ein entschiedener Rückgang ein. — Die Septemberkurve steigt noch entschieden von 11 Uhr morgens ab, um nach $11^1/_2$ Uhr zu sinken. Auch hier ist die Polarisation während der ganzen Mittagszeit relativ schwach, später nimmt dieselbe wieder zu. Die mittlere Tageskurve ist von $10^1/_2$ Uhr vormittags ab dargestellt. Zunächst ist ein Anstieg der Polarisation zu konstatieren, der bis gegen 11 Uhr dauert: hernach sinken die Werte ziemlich stark bis zu einem Minimum um 2 Uhr. Bald darauf ist wieder eine Zunahme der Polarisations-

[1]) Da die aus den in Tabelle 4 befindlichen Zahlen konstruierte, mittlere Tageskurve nicht völlig glatt war, so wurde noch eine ganz geringe graphische Ausgleichung nötig.

werte zu konstatiren, bis die Kurve nach $4^3/_4$ Uhr wieder sinkt. Allen drei Kurven ist gemeinsam, dass das Minimum in den ersten Nachmittagsstunden liegt.

Leider zeigt die endgültige Julikurve den Tagesverlauf der Polarisation erst von $11^1/_2$ Uhr ab, doch geht aus den ursprünglichen, zur Berechnung benutzten Zahlen klar genug hervor, dass auch hier am Vormittage zunächst ein Polarisationsanstieg im Zenith stattfindet. Umgekehrt zeigen die ursprünglichen, für die Berechnung der Septemberkurve ausgezogenen Zahlen sehr deutlich, dass auch dort gegen den Abend hin, nachdem die Polarisationswerte vorher zugenommen hatten, wieder eine Abnahme der Intensität stattfindet. Als Differenzen zwischen dem grössten und dem kleinsten Wert ergeben sich: für den Juli 0,029, für den September 0,013 und für die mittlere Tageskurve 0,017.

In der Grösse dieser Differenzen würde sich — abgesehen vom September — voraussichtlich keine Änderung ergeben, wenn die Kurven weiter nach den Morgen- oder Abendstunden zu hätten konstruirt werden können. Offenbar wird auch die mittlere Differenz zwischen Maximum und Minimum im September — der sich in dieser Beziehung vermutlich einem mittleren Monat nähern wird — weit hinter dem entsprechenden Juliwert zurückbleiben.

Die von Rubenson gefundenen Tagesschwankungen sind durchweg grösser als die meinigen. So fand er für den Winter 0,065 und für den Sommer 0,121.

Hiervon abgesehen stimmen unsere Resultate darin überein, dass die Tageskurve am Mittag ein Minimum und am Abend ein Maximum hat, ferner darin, dass die Differenzen zwischen Maximum und Minimum im Sommer grösser sind als im Winter.

Dass die von Rubenson gefundenen Unterschiede so bedeutend viel grösser sind, dürfte grösstenteils darin beruhen, dass seine Beobachtungsmethode eine völlig andere war.

Um meine Kurven zu gewinnen, verglich ich die Polarisationswerte einer Tageszeit mit denjenigen Durchschnittswerten, welche zu der entsprechenden Sonnenhöhe gehörten; demnach fällt die direkte Beziehung der Sonnenhöhe zu dem Gang des Phänomens in meinem Falle principiell fort. Rubenson beobachtete, wie auch bereits erwähnt wurde, stets Polarisationswerte in denjenigen Punkten des Himmelsgewölbes, welche nahezu um 90° von der Sonne entfernt waren, und zwar bald am Morgen, wo die Sonne einen relativ niedrigen Stand hatte, bald zu anderen Tageszeiten, wo sie relativ hoch stand. Durch die relativ starke Beleuchtung des Bodens um die Mittagszeit muss nun nach neueren Untersuchungen von Soret und Connel die atmosphärische Polarisation herabgedrückt werden.

Im nämlichen Sinne beeinflussen, wie aus meinen Kurven hervorzugehen scheint, gewisse meteorologische Faktoren den Gang der Polarisation im Zenith, oder vielmehr, da es sinnwidrig wäre, anzunehmen, dass sich derartige Einflüsse auf das Zenith beschränken, den Gang [1]) der Polarisation am Himmelsgewölbe überhaupt. Sollten nun auch gegen Sonnenuntergang beide Faktoren gegen einander ankämpfen, so ist doch ersichtlich, dass dieselben in den ersten Nachmittagsstunden, im nämlichen Sinne wirkend, eine Vermehrung der Polarisation herbeiführen müssen, derart, dass die Differenzen zwischen Maximum und Minimum der gesamten Tageskurve eine grössere wird.

Dazu kommt folgendes: Rubenson beobachtete seiner Methode gemäss am Mittag an verhältnismässig niedrig gelegenen Stellen des Himmels, am Abend in der Nähe des Zeniths.[2])

Nun hat bereits Brewster gefunden, dass, wenn die Sonne am Horizont steht, die Polarisation in einem am Horizont um 90° von der Sonne entfernt liegenden Punkt kleiner ist als die entsprechende Polarisation im Zenith. Demgemäss ergiebt sich auch von diesem Gesichtspunkt aus eine Vergrösserung der Differenzen zwischen Maximum und Minimum der Polarisation innerhalb eines Tages.

Zum Teil dürften schliesslich die grösseren, von Rubenson beobachteten Differenzen ihren Grund darin haben, dass er seine Messungen in einem südlicher gelegenen Lande anstellte. Einerseits fallen nämlich die seine Beobachtungen beeinflussenden Schwankungen des Sonnenstandes dort stärker ins Gewicht, andererseits muss bedacht werden, dass der tägliche Gang der meteorologischen Instrumente, der offenbar innig mit dem Gang der Polarisation verknüpft ist, ein um so ausgeprägterer wird, je mehr wir uns dem Aequator nähern.

Das Minimum sämtlicher Kurven lag, wie wir sahen, innerhalb der ersten Nachmittagsstunden. Vergleichen wir dies Resultat mit den Untersuchungen, welche Rubenson darüber anstellte, ob das Minimum der Polarisation vor oder nach 12 Uhr mittags eintritt. Zur Entscheidung dieser Frage untersuchte er eine Reihe von Tagen darauf hin, ob die Polarisation zu einer gewissen Zeit am Vormittage grösser oder kleiner sei als der zur entsprechenden Sonnenhöhe am Nachmittag gehörige Wert. In diesem Falle machte er sich offenbar frei von den Einflüssen, welche sonst die Sonnenhöhe, die entsprechende

[1]) Meine Zahlen weisen auf eine Schwächung der Polarisation gegen Sonnenuntergang hin, während die Abnahme der Helligkeit des Erdbodens im entgegengesetzten Sinne arbeiten muss.

[2]) Die Rubenson'schen Messungen werden, wie mir scheint, dadurch noch komplicierter, dass er nach und nach Punkte beobachtete, die ganz verschiedene Lagen gegen das übrige Himmelsgewölbe und den erleuchteten Erdboden haben.

Helligkeit des Erdbodens, die Lage des beobachteten Punktes in Bezug auf das übrige Himmelsgewölbe oder den erleuchteten Boden, und endlich die Dicke der Luftschicht, durch welche hindurch er beobachtet hatte, sonst auf seine Resultate ausübten, und es treten daher seine diesbezüglichen Rechnungen in nähere Beziehung zu meinen Untersuchungen über den täglichen Gang der Polarisation. Rubenson benutzte zwei Wege, um zu einem Resultat zu gelangen: Entweder verglich er zwei vom Mittag entfernt liegende Zeiten[1]), oder aber zwei solche, die in der Mittagsnähe lagen. Dazu ist zu bemerken, dass die Witterung — wie Rubenson selbst angiebt — es nur selten erlaubte, solche Zeitpunkte zu wählen, die einerseits ziemlich weit vom Mittag entfernt, andererseits in gleichem Abstande von 12 Uhr lagen. Was die Vergleichung zweier Zeitpunkte betrifft, die dem Mittag nahe waren, so machten kurz andauernde, plötzliche Störungen, die gerade in den Mittagsstunden häufig stark aufzutreten pflegen, die Vergleichung oft illusorisch. Aus genannten Gründen gab auch Rubenson selber sehr wenig auf seine diesbezüglichen Unsuchungen und teilte seine Resultate nur unter grosser Reserve mit. Dennoch wird es wohl angebracht sein, dieselben hier kurz mitzuteilen. Insgesamt griff er 14 Tage heraus, um weit vom Mittag entfernt liegende Zeitpunkte auf die Polarisation hin zu untersuchen; die andere Methode wandte er an 22 Tagen an. Bei Benutzung beider Methoden kam für den Sommer ein Ueberschuss der Polarisation am Nachmittag gegenüber dem Vormittag zum Vorschein, und Rubenson hielt es deswegen für wahrscheinlich, dass das Minimum im Sommer vor 12 Uhr eintritt. Für den Winter fand er das Gegenteil, jedenfalls für den Fall, dass er die Stunden in der Mittagsnähe untersuchte. Warf er sämtliche Tage zusammen, so neutralisierten sich die scheinbar entgegengesetzten Einflüsse der verschiedenen Jahreszeiten, wenn er in der Mittagsnähe untersuchte, wogegen sich bei Anwendung der zweiten Methode ein beträchtlicher Ueberschuss der Polarisation am Nachmittag ergab. Da nun die Schlussweise Rubenson's nicht absolut einwandsfrei, seine Beobachtungszahl eine geringere, die eine Untersuchungsmethode unsicher ist, und da er ferner selber seine Resultate mit grösstem Vorbehalt giebt, so können seine Abweichungen kaum einen Zweifel an der allgemeineren Gültigkeit meiner diesbezüglichen Resultate aufkommen lassen.

Suchen wir nun nach den Gründen, welche die relativ kleine Polarisation um die Mittagszeit bedingen, so muss es auffallen, dass das Minimum gerade in die Zeit fällt, wo sich die intensivsten Störungen

[1]) Je nach der Jahreszeit rechnet Rubenson 4 oder 6 h als Stunden, die weit vom Mittag entfernt sind, dagegen 1 oder 3 h als solche, die in der Mittagsnähe liegen.

bemerkbar machen. Nun geht auch aus meinem Beobachtungsmaterial klar genug hervor, dass Wolken eine der hauptsächlichsten Ursachen von Polarisationsstörungen abgeben. Demnach wird es nahe gelegt, dass die relativ kleinen Polarisationswerte um Mittag durch Gewölk bedingt sind. Diese Ansicht findet ihre starke Stütze darin, dass, wie neuerdings Helmuth König nachgewiesen hat[1]), in der Mittagszeit — und zwar namentlich in den wärmeren Monaten — eine Depression der Tageskurve des Sonnenscheins zu finden ist, die in dem Gange der Bewölkung begründet ist. Dieses Teilminimum ist, wie König angiebt, selbst in Hamburg mit seinen geringen Sonnenscheinwerten in den Monaten Mai, Juli und August stark ausgeprägt. Wie er weiter angiebt, reicht das entsprechende Bewölkungsmaximum von 11 Uhr vor- bis 2 Uhr nachmittags.

Eine Erklärung für den in den Kurven angedeuteten Anstieg der Polarisation während der ersten Vormittagsstunden und den Rückgang des Phänomens gegen Sonnenuntergang habe ich nicht finden können, doch wird dieselbe vielleicht gleichzeitig mit einer Erklärung für das Wachsen des Sonnenabstandes des Babinet'schen Punktes um diese Zeit zu suchen sein.

Nachdem wir nun den Tageslauf der Polarisation im Zenith untersucht haben, liegt es nahe, zuzusehen, wie sich der Durchschnittswert in den verschiedenen Jahreszeiten gestaltet. Ich habe zu dem Ende das gesamte mitgeteilte Material nach Jahreszeiten angeordnet und wiederum die Differenzen gegen die einstweilen als Vergleichsnormale dienende Kurve gebildet. Leider sind die Beobachtungsdaten noch keineswegs genügend, um die Vergleichung auf sämtliche Monate auszudehnen. Einigermassen vergleichbar sind nur der April, der Mai, der Juli, der August und der September. Unter diesen wiederum hatten nur der April und der September eine verhältnismässig grosse und annähernd gleiche Zahl von Beobachtungen aufzuweisen. Die Beobachtungszahl für den April belief sich auf 104, diejenige für den Mai auf 50, diejenige für den Juli auf 87, diejenige für den August auf 57 und endlich die zur Berechnung des Septemberwerts benutzte auf 117.

Die relativen Werte für den Polarisationsüberschuss ergaben sich der Reihe nach zu + 0,011, + 0,016, + 0,007, — 0,021 und — 0,003. Hieraus scheint allerdings so viel hervorzugehen, dass die Polarisation in den Sommermonaten relativ gering ist, welches Resultat nach den von Rubenson gemachten Erfahrungen von vornherein zu erwarten war. Immerhin ist ja auch zu vermuten, dass die Luft an klaren

[1]) H. König, Die Sonnenscheindauer in Europa, Nova acta der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutscher Akad. der Naturf., Bd. LXVII No. 3 (1896).

Wintertagen — ich beobachtete nach Möglichkeit nur an klaren Tagen — noch reiner ist als an den entsprechenden Tagen des Sommers.

Schliesslich mag noch an der Hand meiner besonders zahlreichen Septemberbeobachtungen gezeigt werden, wie sich die Abweichungen der einzelnen ganzen oder halben Tage von den Werten der Durschnitts-Höhen-Kurve auf Tafel I vielleicht durch die Verschiedenheit der an denselben obwaltenden meteorologischen Einflüsse erklären lassen können. In folgender Tabelle 5 sind die Septemberbeobachtungen für den Vormittag, den Nachmittag, den ganzen Tag und schliesslich von 5 Uhr nachmittags ab wiedergegeben. Der Umstand, dass die Beobachtungszeiten an den einzelnen Tagen nicht vollkommen dieselben waren, lässt ja freilich einen solchen Erklärungsversuch nur als einen vorläufigen erscheinen [1])

Tabelle 5.

Abweichungen der im September 1895 gewonnenen Polarisationswerte gegenüber der Normalhöhenkurve.

Datum.	Vormittag		Nachmittag		Ganzer Tag	
	Anzahl der Beobachtungen	Mittlere Abweichung einer Beobachtung	Anzahl der Beobachtungen	Mittlere Abweichung einer Beobachtung	Anzahl der Beobachtungen	Mittlere Abweichung einer Beobachtung
23. Sept.	7	+0,057	17	+0,057	24	+0,057
24. „	6	—0,026	14	—0,006	20	—0,012
25. „	—	—	4	—0,002	4	—0,002
26. „	—	—	14	+0,023	14	+0,023
27. „	6	—0,034	11	—0,028	17	—0,030
28. „	10	—0,048	15	+0,009	25	—0,014
29. „	9	—0,018	13	+0,016	22	+0,002
30. „	—	—	6	—0,042	6	—0,042

Abweichungen der an den einzelnen Septembertagen des Jahres 1895 von 5 Uhr 30 Minuten nachmittags ab gewonnenen Polarisationswerte.

Datum	Summe der Beobachtungen	Mittlere Abweichung einer Beobachtung	Datum	Summe der Beobachtungen	Mittlere Abweichung einer Beobachtung
23. Sept.	5	+0,047	27. Sept.	—	—
24. „	4	—0,024	28. „	3	—0,029
25. „	4	—0,001	29. „	4	+0,033
26. „	9	+0,035	30. „	4	—0,004

[1]) Eine genauere diesbezügliche Diskussion behalte ich mir für die nächste Zukunft vor.

Der starke positive Überschuss am 23. September in allen vier Zusammenstellungen der Tabelle 5 gegenüber einer negativen Abweichung am 24. scheint sofort verständlich zu werden, wenn wir die beiden Tagen zugehörigen meteorologischen und sonstigen Notizen mit einander vergleichen. Am 23. September konnte ich noch um 6 Uhr abends konstatieren, dass noch immer kein Wölkchen am Himmel zu bemerken gewesen, und dass der Himmel im Westen wundervoll hell sei; ebenso notierte ich um 5 Uhr nachmittags, dass der Himmel eine wunderbar schöne blaue Färbung aufweise. Am 24. September machten sich die die Polarisation herabdrückenden Einflüsse nach den Zahlenangaben am stärksten am Vormittage geltend. Dies steht offenbar damit im Zusammenhange, dass die Beobachtung vor Mittag plötzlich abgebrochen werden musste, weil Wolken sichtbar wurden — die Störung trat bereits ein, bevor das Auge etwas wahrnehmen konnte —, die in kurzer Zeit fast den ganzen Himmel bedeckten. Am Nachmittage ist von Wolken nichts vermerkt, doch ist zu erwähnen, dass sich vielfach Rauch bemerkbar machte. Am Abend war der Horizont etwas diesig, desgleichen herrschte Nebel, der sich allerdings erst nach Schluss der Beobachtungen bemerkbar machte.

Der für den 25. September gefundene Wert beruht zwar auf einer geringeren Beobachtungszahl, doch ist auch hier zu erkennen, dass Sinn und relative Grösse der Abweichung im Einklange mit den hier wesentlich in Betracht kommenden meteorologischen Faktoren zu stehen scheinen. Einesteils machte sich viel Rauch bemerkbar, und die Sonne war kurz vor dem Untergange sehr stark durch Wolken geschwächt; hierdurch ist vermutlich die negative Abweichung bedingt. Andererseits habe ich am Abend des 25. September darauf hingewiesen, dass die Mondsichel bedeutend klarer hervortrat als am voraufgehenden Abend, und es würde hierdurch vielleicht die gegenüber dem 24. September — zumal wenn an genanntem Datum nur die nach $5^1/_2$ Uhr ausgeführten Messungen berücksichtigt werden — äusserst geringe negative Abweichung verständlich werden können.

Der 26. September zeigt wieder eine bedeutende positive Abweichung. Dieselbe tritt am Abend am stärksten hervor; am Abend aber machte sich kein einziges Mal Rauch bemerkbar, während derselbe am Tage vielfach konstatiert wurde, wenn auch angegeben wurde, dass derselbe meist vom Instrument abstand. Vor allem aber dürfte es ins Gewicht fallen, dass selbst zwischen 1 und 2 Uhr nachmittags — von winzigen Schleiern abgesehen — keine einzige Wolke zu entdecken war.

Am 30. September war die negative Abweichung sehr stark ausgeprägt. Dies scheint offenbar durchaus im Sinne der herrschenden Witterungsverhältnisse zu liegen. Schon am Mittag kam es mir so vor,

als ob gelegentlich äusserst zarte Schleier über das Zenith wegzögen; bereits um drei Uhr musste die Beobachtung abgebrochen werden, und schon um vier Uhr war der ganze Himmel mit einem leichten Wolkenschleier bedeckt.

Fährt man in dieser Weise fort, die angegebenen Abweichungszahlen mit sämtlichen entsprechenden Witterungsverhältnissen zu vergleichen, so scheint es, dass dieselben im wesentlichen ein recht hübsches Spiegelbild der letzteren ergeben. Manche der bedingenden Ursachen sind gewiss noch nicht, oder jedenfalls nicht klar genug erkannt; auch ist es gewiss äusserst schwer, sich eine auch nur annähernd richtige Vorstellung von dem relativen Gewicht der verschiedenen bedingenden Faktoren zu machen. Wie ich hoffe, wird aber die eben angewandte Methode vielleicht mit dazu dienen können, einesteils die Stärke der bedingenden Momente besser abschätzen zu lernen, andererseits vielleicht ja auch dazu, neue Ursachen aufzufinden. Zu bedenken ist dabei natürlich, dass die dieser Methode zu Grunde liegende Kurve zunächst vermutlich die Beziehung der Sonnenhöhe zur Polarisation noch nicht rein genug darstellt.

In Kürze seien hier auch noch die extremen Polarisationswerte, die ich im Laufe der Untersuchungen fand, angegeben: Der grösste Wert von 0,773 wurde am 23. Oktober 1895 beobachtet. Nahezu der nämliche Wert — 0,771 — ergab sich am 16. April 1895. Der kleinste Wert von 0,053 wurde am 29. Juli 1894 gemessen. Nun lag es mir nahe, die grössten Polarisationswerte, die einer Sonnenhöhe von nahezu 0^0 entsprechen, mit den diesbezüglichen Rubenson'schen Messungen zu vergleichen. Da aber die Beobachtungszahl, welche ich für eine derartige Vergleichung benutzen konnte, bedeutend hinter der Rubenson'schen zurückstand, so möchte ich auf das Resultat der Vergleichung nicht allzuviel geben. Doch seien die Zahlen in Kürze genannt. Rubenson fand für die Monate Mai, Juni, Juli als mittleren Betrag der Polarisation 0,782, für die Monate Oktober, November, Dezember 0,700. Meine entsprechenden Zahlen waren 0,715 und 0,736. Im Grunde genommen wäre wohl anzunehmen, dass die Rubenson'schen Zahlen grösser ausfallen mussten, da seine Messungen unter dem sprichwörtlich reinen italienischen Himmel angestellt wurden. In ähnlichem Sinne konnte vielleicht auch schon der Umstand wirken, dass sein Beobachtungsort höher[1]) lag. Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass der für Kiel für die Monate Oktober, November und December angegebene Wert wegen einer relativ geringen Beobachtungszahl weniger belangreich ist.

[1]) Meine Messungen wurden, wie bereits erwähnt, in einer Höhe von ca. 16 m überm Meeresspiegel ausgeführt.

Schliesslich mögen nun noch meine gleichzeitig mit den Polarisationsmessungen vorgenommenen Helligkeitsbeobachtungen Erwähnung finden. Dass die Polarisationsgrösse an irgend einem Punkte des Himmelsgewölbes in nächster Beziehung zur Verteilung der Helligkeit am ganzen Himmelsgewölbe stehe, hatte bereits Clausius angedeutet, und L. Weber, der die ersten umfangreichen Untersuchungen über genannte Helligkeitsverteilung anstellte, hat es wiederholentlich ausgesprochen, dass solche Messungen sehr viel zur Erklärung der atmosphärischen Polarisation würden beitragen können. Eine andere Frage ist die, ob nicht auch schon zwischen der Polarisationsgrösse an irgend einem Punkte des Himmels und der Helligkeit an dem nämlichen Punkte eine direkte Beziehung besteht. Diese Erwägung wird nämlich durch folgendes nahe gelegt:

Busch hat, wie wir sahen, nachgewiesen, dass bei der Abenddämmerung der Babinet'sche Punkt dort liegt, wo das Purpurlicht am deutlichsten sichtbar ist. Riggenbach, Busch und Pernter haben es durch verschiedene Untersuchungen und Betrachtungen wahrscheinlich gemacht, dass gerade der hellere Teil des Bischop'schen Ringes neutrales Licht aussandte. Neuerdings hat schliesslich L. Weber auf folgende Thatsache aufmerksam gemacht: Wenn man das System der Linien gleicher Helligkeit am Himmelsgewölbe entwirft und hierzu das System ihrer senkrechten Trajektorien zieht, so scheint diejenige Trajektorie, welche durch das Minimum der Helligkeit hindurchgeht, in ihrem ganzen Verlauf die Stellen der maximalen Polarisation zu umfassen. Daher versuchte ich es, eine Beziehung herzuleiten zwischen den direkt oder durch Inter- bezw. Extrapolation gewonnenen Polarisationswerten und den entsprechenden Helligkeitswerten im Zenith. Das Material erwies sich nach dieser Richtung hin als nicht ausreichend, doch ist jedenfalls ein vorbereitender Schritt geschehen, indem ich annäherungsweise den Gang der Helligkeit im Zenith in zwei Farbenkomplexen (Rot und Grün) festgestellt habe. Da diese Kenntnis schon an sich von grossem Interesse ist, und meines Wissens noch keine Daten darüber vorliegen, so mögen die Resultate hier Platz finden.

Die Zusammenstellung der bei dieser Untersuchung gefundenen Zahlenwerte findet man in Tabelle 6 und 7. Aus den drei ersten Zahlenreihen der Tabelle 7 ergaben sich schliesslich die auf Tafel III a dargestellten Kurven, welche die Beziehung positiver Sonnenhöhen zu den entsprechenden Helligkeiten des Zeniths im Rot und im Grün darstellen[1]). Tafel III b stellt die in vergrössertem Massstabe gezeichnete

[1]) Die den negativen Sonnenhöhen entsprechende Helligkeitskurve ist hier nur schwach ausgezogen, weil die Werte einer geringeren Beobachtungszahl entstammen; dieselbe ist jedoch auf Tafel III b in vergrössertem Massstabe gezeichnet.

Tabelle 6.

Sonnenhöhe	Rot		Grün		Grün/Rot	
	Wert	Gewicht	Wert	Gewicht	Wert	Gewicht
—6°	—	—	0,07	24	—	—
—5°	—	—	0,48	31	—	—
—4°	0,25	32	0,90	36	—	—
—3°	0,39	43	1,76	43	—	—
—2°	0,48	44	2,47	39	5,70	56
—1°	0,70	49	3,65	45	5,77	70
0°	0,87	54	4,11	52	5,56	94
1°	1,13	55	5,16	53	5,41	102
2°	1,43	55	6,91	50	5,38	102
3°	1,92	62	9,35	56	5,24	122
4°	2,40	56	11,97	50	5,20	115
5°	2,68	61	13,28	55	5,12	126
6°	3,00	50	15,05	44	4,94	100
7°	3,43	40	17,01	36	4,94	76
8°	3,88	38	18,94	35	4,90	73
9°	4,07	37	20,03	35	4,93	72
10°	4,66	28	22,57	27	4,89	55
11°	5,42	25	25,82	24	4,81	49
12°	6,01	17	29,22	16	4,93	33
13°	6,01	17	29,22	16	4,93	33
14°	6,01	17	29,22	16	4,93	33
15°	7,02	26	34,22	24	4,96	50
16°	8,35	27	38,20	24	4,66	51
17°	8,80	31	40,76	26	4,73	57
18°	8,93	29	39,34	26	4,52	55
19°	8,93	29	39,34	26	4,52	55
20°	8,93	29	39,34	26	4,52	55
21°	8,93	29	39,34	26	4,52	55
22°	9,55	16	39,79	14	4,28	30
23°	10,40	15	41,34	13	4,41	28
24°	12,04	7	47,10	7	4,21	14
25°	13,83	5	59,48	4	4,30	9
26°	12,67	18	61,09	15	4,85	33
27°	12,35	28	62,07	24	4,89	51
28°	12,44	38	61,74	32	4,86	69
29°	12,77	53	61,13	45	4,75	97
30°	12,51	53	61,87	46	4,92	98
31°	12,36	57	62,08	50	5,02	106
32°	12,07	73	59,84	63	4,93	135
33°	12,04	60	59,46	52	4,90	111
34°	12,09	50	58,57	43	4,89	93
35°	11,94	40	58,07	35	4,92	75
36°	10,95	25	57,14	22	5,19	47
37°	11,38	24	56,61	20	4,98	44
38°	11,60	20	54,64	16	4,69	36
39°	13,75	4	69,34	3	5,04	7
40°	13,75	4	69,34	3	5,04	7
41°	12,51	8	63,51	7	5,14	15
42°	12,51	8	63,51	7	5,14	15
43°	14,40	16	74,53	14	5,36	30
44°	14,62	12	75,94	11	5,02	23
45°	14,62	12	75,94	11	5,02	23
46°	14,62	12	75,94	11	5,02	23
47°	20,44	18	90,98	17	4,84	35
48°	23,07	14	100,78	13	4,74	27
49°	23,91	19	103,88	18	4,62	36
50°	28,17	14	115,11	12	4,06	25

Kurve für negative Sonnenhöhen dar. Dieselbe wurde aus einer kleineren Zahlenreihe gebildet, indem auch noch diejenigen Werte fortgelassen wurden, die sich bei einer Stellung des Mondes überm Horizont ergeben hatten.

Tabelle 7.

Endwerte für die Beziehungen zwischen Sonnenhöhe und der Zenithhelligkeit im Rot und im Grün.

Sonnenhöhe	Helligkeit im Rot hr	Helligkeit im Grün hg	Verhältnis der Helligkeiten im Grün zu den im roten Licht gemessenen Helligkeiten
0°	1,11	5,46	5,47
5°	2,68	13,13	5,14
10°	4,74	23,14	4,93
15°	7,19	33,39	4,76
20°	9,61	41,93	4,51
25°	11,49	52,48	4,59
30°	12,46	60,49	4,84
35°	12,22	60,63	4,96
40°	12,91	65,32	5,05
45°	17,51	82,68	4,91
50°	—	—	—

Eine Diskussion über die Helligkeitskurven, zumal auch über den eigentümlichen Knick bei höherem Sonnenstande, behalte ich mir für die Zukunft vor. Bezüglich des Verhältnisses hg/hr sei nur noch bemerkt, dass sich dasselbe im allgemeinen von Mittag bis gegen Abend hin zu vergrössern scheint.

Kurze Zusammenfassung der Resultate.

I. Es hat sich gezeigt, dass der tägliche Gang der Polarisation im Zenith in erster Linie durch die Sonnenhöhe bedingt ist, und zwar wurde eine Beziehung zwischen letzterer und der relativen Grösse der Polarisation im Zenith hergeleitet, welche ihren Ausdruck durch die auf Tafel I abgebildete Kurve erhält. Diese zeigt einen grösstenteils nahezu geradlinigen Anstieg der Polarisation von ca. 54° bis auf nahezu −2° Sonnenhöhe, worauf ein Abfall eintritt. Die Thatsache, dass das Maximum bei −2° und nicht bei 0° eintritt, hängt vielleicht damit zusammen, dass sich der Babinet'sche Punkt, wie Busch nachgewiesen hat, gleich nach Sonnenuntergang der Sonne für kürzere Zeit nähert.

II. Verglich man die im Juli, die im September und die während sämtlicher Monate des Jahres beobachteten und nach Tageszeiten zusammengefassten Polarisationswerte mit eben genannter Kurve, so

ergaben die gegen die „Normalhöhenkurve“ genommenen Differenzen einen von der Sonnenhöhe befreiten, ausgeprägten Tagesverlauf des Phänomens, der in den auf Tafel II abgebildeten Kurven seinen Ausdruck findet. Die tägliche Schwankung war im Juli am stärksten ausgeprägt. Die sich bei sämtlichen Kurven in den Mittagsstunden relativ schwach zeigende Polarisation scheint in nächster Beziehung zu einem um die genannte Zeit vorhandenen Bewölkungsmaximum zu stehen. Mit dem erneuten Rückgang der Polarisation im Zenith am späteren Nachmittage steht vielleicht der von Busch nachgewiesene Rückgang des Babinet'schen Punktes gegen Sonnenuntergang im Zusammenhang.

III. Die in analoger Weise durchgeführte Vergleichung der nach Jahreszeiten angeordneten Polarisationswerte mit der Normalhöhenkurve machte es wahrscheinlich, dass die Polarisation im Sommer relativ gering, im Winter relativ gross ist.

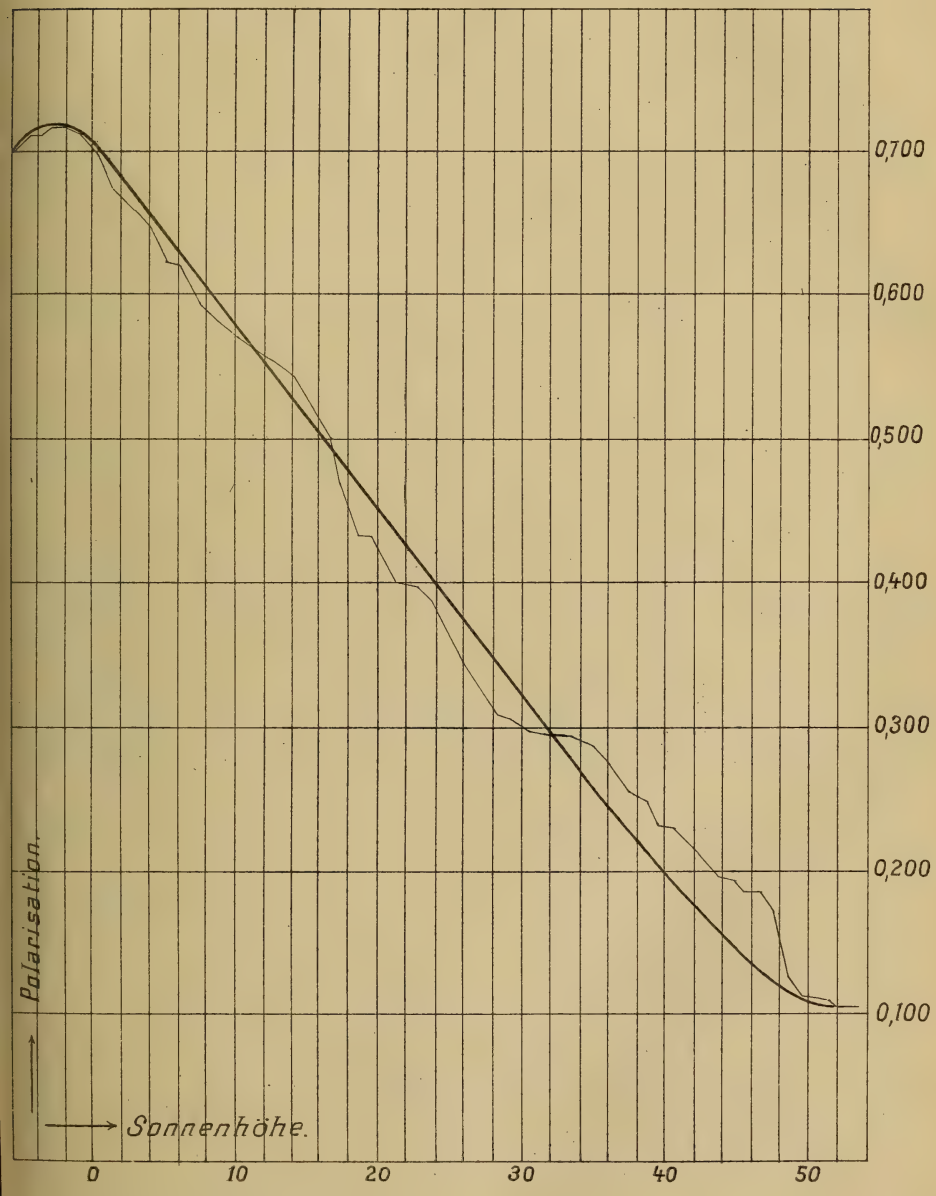
IV. Es fand sich bestätigt, dass Nebel, Rauch und Wolken, indem sie die Polarisationsgrösse herabdrücken, äusserst störend auf den regelmässigen Gang des Phänomens einwirken.

V. Es wurde für rote und für grüne Strahlen die Beziehung zwischen der Helligkeit im Zenith und der Sonnenhöhe festgestellt — siehe Tafel IIIa und IIIb —.

Die Zunahme der Helligkeit im Grün gegenüber derjenigen im roten Licht gegen den Abend hin wurde von L. Weber für das gesamte diffuse Tageslicht nachgewiesen (siehe L. Weber, Die Beleuchtung, pag. 70).

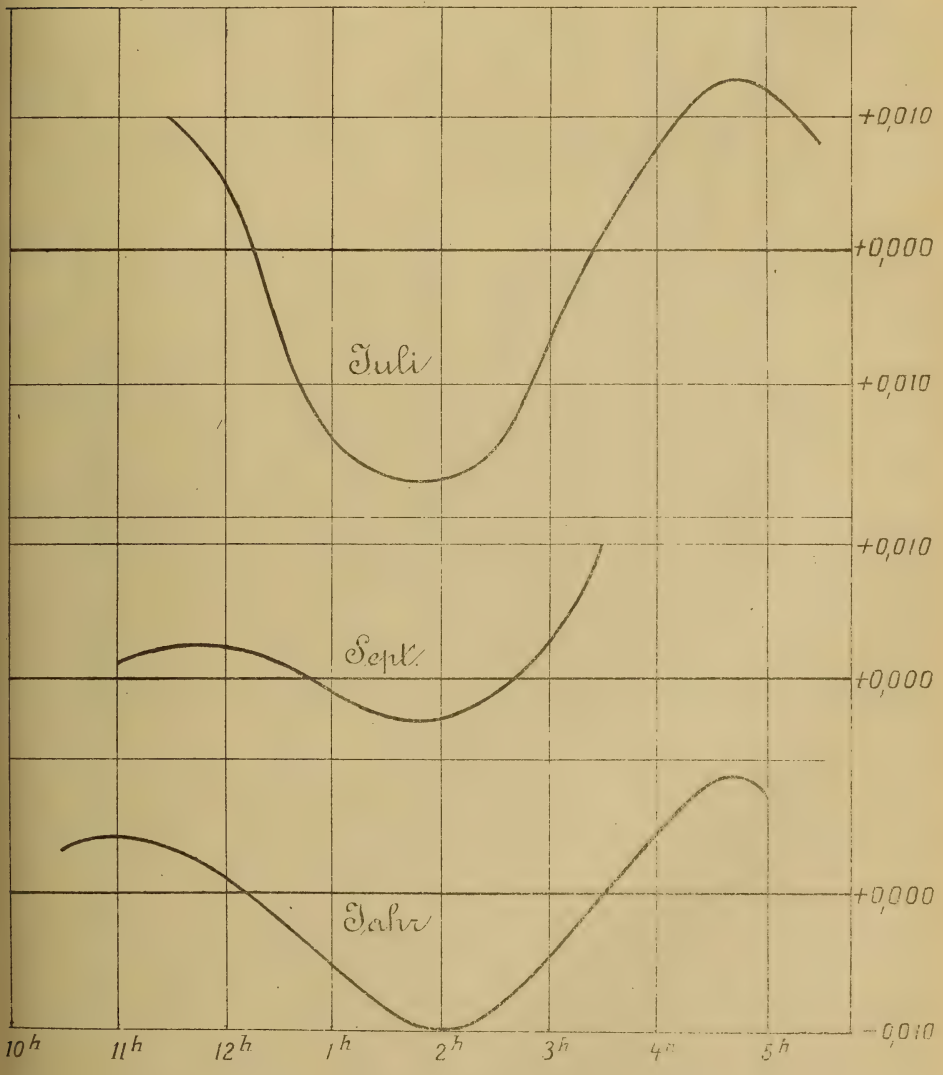
Tafel I.

Durchschnittswerte der Polarisation.



Tafel II.

Tagesschwankung der Polarisation.



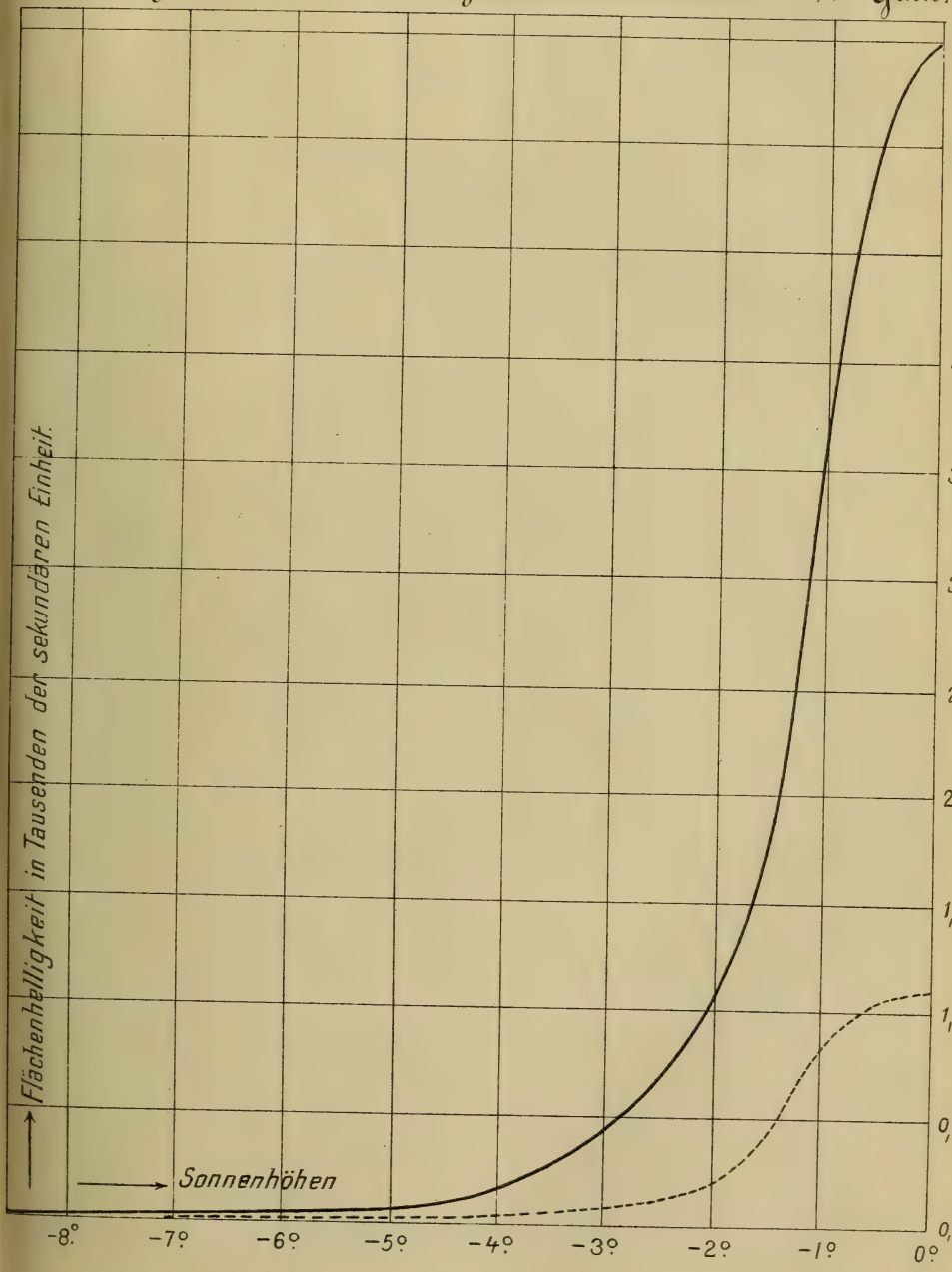
Tafel III a.

Flächenhelligkeit des Zeniths bei positiven Sonnenhöhen

---- in Roth.
—— in Grün.

Tafel III b.

Flächenhelligkeit des Zeniths bei negativen Sonnenhöhen --- in Roth. — in Grün.



Das Gehäuse der Appendicularien, sein Bau, seine Funktion und Entstehung.

Von Dr. **H. Lohmann.**

Jedes Jahr wird im Herbst und Winter in den Kieler Hafen ein kleines, wenig über 1 mm langes Tier in grosser Zahl aus der Ostsee hereingetrieben, das dadurch schon lange die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt hat, dass es in einer gallertigen Ausscheidung seines Körpers lebt und mit diesem sogenannten Gehäuse im Meere umherschwimmt. Dies Gehäuse zeigt bei genauerer Betrachtung einen sehr komplizierten Bau; doch war es bisher nicht gelungen Klarheit über seine Einrichtung und Bedeutung zu gewinnen und die Entstehungsweise von der ersten Anlage auf dem Körper des Tieres ab bis zur völligen Entfaltung aufzuklären. Schon 1894 versuchte ich bei einem halbjährigen Aufenthalte in *Laboe* bei Kiel die durch *Mertens, Fol* und *Eisen* in verschiedenen Meeren begonnenen Untersuchungen weiter fortzuführen, konnte aber wegen der Kleinheit und Zartheit des Gehäuses der hier heimischen Art *(Oikopleura dioika Fol)* zu keinem Abschluss gelangen. Erst ein längerer Aufenthalt am Mittelmeer, der mir durch die Munificenz der Königlichen Akademie der Wissenschaften 2 Jahr später ermöglicht wurde, gab mir Gelegenheit eine verwandte aber sehr viel grössere Art *(Oikopleura albicans Leuck.)* zu untersuchen und dadurch Aufschluss auch über die erwähnten Fragen zu erhalten.

Fast alle Zeichnungen sind nach frischem Material in Sizilien gemacht und, von wenigen Untersuchungen an Schnitten abgesehen, sind auch die Beobachtungen in *Messina* angestellt.

Am günstigsten zur Untersuchung erwies sich *Oikopleura albicans Leuck.*, dieselbe Art, die auch *Fol* (unter der Bezeichnung *cophocerca Gegenb.)* seinerzeit studierte. Der Hauptteil der Arbeit wird sich dabei ausschliesslich mit der Gehäusebildung dieses Tieres beschäftigen; im Schlussabschnitt werden aber auch die homologen Bildungen anderer Arten und Gattungen besprochen werden.

Vielleicht das wichtigste Resultat meiner Untersuchungen ist, dass das Gehäuse vieler Appendicularien einen so feinen Fangapparat darstellt, dass durch ihn dem Tiere nur die ganz kleinen im Wasser lebenden Organismen, welche meist durch die feinste, bisher für Auftriebfischerei gebrauchte Müllergaze (Nr. 20, Seitenlänge der Masche 48 μ) nicht mehr

gefangen werden, als Nahrung zugeführt werden. Dadurch fällt also Licht auf die erhebliche Rolle, welche diese Formen im Stoffwechsel des Meeres spielen; denn nächst den Copepoden sind die Appendicularien die häufigsten Planktontiere und es muss daher auch ihre Nahrung reichlich in allen Meeren vorhanden sein. Durch Untersuchung der leicht zu beschaffenden Gehäuse wird man auch die Natur dieser kleinen Organismen feststellen können. Mir selbst fehlte dazu leider die Zeit.

I. Bau und Funktion des Gehäuses von Oikopleura albicans Leuck.

Um einen genauen Einblick in den Bau des Gehäuses und die Funktionen seiner einzelnen Teile zu erlangen, genügt nicht die einfache Beobachtung der noch bewohnten Häuser oder die mikroskopische Untersuchung der verlassenen Hüllen, wie sie von den früheren Beobachtern ausgeführt wurden. Selbst wenn man mit *Fol* dem Wasser stets fein pulverisiertes Carmin zusetzt um die Zirkulation deutlich wahrnehmbar zu machen, so sieht man an dem schwimmenden Gehäuse doch immer nur die gröbsten Verhältnisse, da die Gehäusesubstanz zu wasserklar ist, um Einzelheiten erkennen zu lassen und die stets wechselnde Lage des das Wasser durchtreibenden Gehäuses ein festes Fixieren einzelner Teile sehr erschwert; bei der 2. Methode fällt die Substanz des Hauses zusammen, die einzelnen Teile verlieren ihre natürliche Form und die Hohlräume sind nur mit grosser Mühe zu erkennen. Es ist daher durchaus nötig ausserdem eine Sondierung aller Teile des Gehäuses auszuführen, um ganz sichere Auskunft über die Form und den Verlauf der Kammern und über die Resistenz und Dicke ihrer Wände zu erhalten, und endlich die Hohlräume künstlich mit farbigen Flüssigkeiten zu füllen, um auch die feineren und mit der Sonde nicht zugänglichen Verbindungen der Kammern festzustellen. Da die Gehäusesubstanz aber an jedem noch so sauberen Metallinstrumente festklebt und bei dem Versuche, letzteres frei zu machen, das ganze Gehäuse verzerrt und in seinen feineren Verhältnissen zerstört wird, so stellte ich mir für diese Untersuchungen eine ganze Zahl feinster Glassonden her, deren vorderes Ende leicht knopfförmig gerundet und deren Verlauf verschieden stark gekrümmt war. Auch die Injektionen wurden mit Glaspipetten ausgeführt, deren Spitze ebenso lang ausgezogen und gekrümmt war und deren Ausfluss durch Verschliessen und verschieden weites Öffnen des oberen Rohrendes mit dem Finger beliebig reguliert werden konnte. Die Pipetten wurden mit blauer, schwarzer, gelber oder rother wässriger (Meerwasser) Lösung (Methylblau, Anilinschwarz, Bismarckbraun, Haematoxylin) gefüllt, in bestimmte Teile des Gehäuses eingeführt und dann langsam ausfliessen gelassen. Durch die Füllung mit der Farblösung wurde die Form der einzelnen Gehäuseteile sehr schön

hervorgehoben und durch den Weg, den die Flüssigkeit nahm, wurden die Verbindungen der Gehäusehohlräume klar. Durch Umsetzen der injizierten Gehäuse in frisches Meerwasser und Injektion von solchem, wurde die Farblösung leicht wieder vertrieben und es konnten neue Versuche an demselben Gehäuse gemacht werden. Dies Umsetzen der Häuser aus einem Gefäss in ein anderes geschah immer nur mittelst weiter Glasröhren, in welche das betreffende Gehäuse aufgesogen wurde; bei den grossen Gehäusen musste, da die Wassersäule in der Röhre zu schwer war, vor dem Herausheben aus dem Wasser, ein Finger oder ein Glasschälchen das untere Ende verschliessen. Bei einiger Übung lassen sich alle diese Manipulationen, ohne deren Beachtung eine genaue Untersuchung nicht möglich ist, leicht ausführen. Man thut gut sich bei Gelegenheit möglichst viel leere Gehäuse in flachen Schalen mit filtrirtem Meerwasser zu sammeln und staubfrei aufzubewahren; sie halten sich so längere Zeit (sicher 8 Tage), wenn man verhindert, dass sie mit einander verkleben. Auch in Alkohol lassen sie sich konservieren, schrumpfen hier aber leicht und fallen mit der Zeit zu flachen Häutchen zusammen. Schnitte durch in Paraffin eingebettete Gehäuse lassen sich ebenfalls herstellen, in Folge der Schrumpfung und der Feinheit der einzelnen Membranen und Wandteile zeigen dieselben indessen ein so schwer zu deutendes System von Punkten und Linien, dass die Mühe des Schneidens sich in keiner Weise lohnt. Man kommt durch die übrigen Untersuchungsmethoden sehr viel schneller zu sicheren Resultaten, zumal da Hämatoxylin die Substanz färbt und man dadurch die Sondierungen und Injektionen sich noch erleichtern kann.

Die auf solche Weise an einer sehr grossen Zahl von Gehäusen ausgeführten Untersuchungen ergaben nun Folgendes.

Das bewohnte Gehäuse von *Oikopleura albicans* (cfr. Taf. I) hat, wenn das Tier durch die Undulationen seines Schwanzes einen lebhaften Wasserstrom hindurch treibt und seine Wandungen spannt, eine eiförmige Gestalt; aber der spitze Pol ist in einen stumpfen, meist ein wenig gekrümmten Schnabel lang ausgezogen, der bei der Fortbewegung des ganzen Gehäuses vorangeht und das Wasser teilt. Am stumpfen Pole entspringen 5 Gallertfäden, von denen 2 ungemein lang sind und, mit gelben Sekrettropfen beladen, nachschleppen. Aus Gründen, die sich aus der Bildungsweise des Gehäuses ergeben, mag der spitze Pol der genitale, der stumpfe Pol der orale genannt werden. Von einem Pol zum anderen messen die Gehäuse grosser Individuen 17—17,5 mm Länge; 1 Tier von 1100 μ Rumpflänge, dessen Keimdrüsen eben erst angelegt waren, hatte ein Gehäuse von 5 mm Länge.

An beiden Polen liegt eine Öffnung, die in die Hohlräume des Gehäuses führt. Die orale Öffnung ist sehr klein und bei dem ruhenden

Gehäuse in eine trichterförmige Einsenkung des oralen Poles zurückgezogen; sie dient zum Abfluss des überschüssigen Wassers und vermittelt die Fortbewegung, indem bei einer gewissen Energie des Ausstosses ein Rückstoss entsteht, der das Gehäuse mit dem genitalen Pole vorwärts treibt. Mit dieser Aufgabe hängt die Enge und die eigenartige Bauart der Öffnung zusammen, durch welche das Wasser nicht einfach abfliesst, sondern unter Druck ausgespritzt wird. Demgegenüber ist die Öffnung am genitalen Pol von erheblicher Weite und nur durch 2 zarthäutige Lippen geschlossen. Wie mir schien, sind die letzteren bei dem ganz unverletzten Gehäuse an ihrem freien Rande leicht mit einander verklebt; jedenfalls tritt kein wahrnehmbarer Wasserstrom zwischen ihnen hindurch in das Gehäuse ein; sobald aber das Tier beunruhigt wird, entschlüpft es durch diese Öffnung und reisst die Lippen auseinander. Da man nun bei jeder genaueren Untersuchung des Gehäuses, so vorsichtig man auch sein mag, das Tier verscheucht, findet man stets die Lippen zerrissen und die Öffnung weit klaffend. Die Form dieser Fluchtpforte ist schmal elliptisch und zwar ist die obere Hälfte in die Basis des Schnabels, an dessen Wurzel die Öffnung liegt, eingesenkt, so dass der letztere auf seiner Ventralfläche von einer Rinne durchzogen wird, die unter der Spitze beginnt und allmählig breiter werdend die genitale Öffnung dorsal und seitlich einfasst. Hierdurch wird die genitale Öffnung dem Anprall des Wassers bei der Fortbewegung des Gehäuses zum grossen Teil entzogen, zumal da dieselbe sehr schräg gestellt ist und demnach das Wasser, welches sie trifft, leicht über sie fortgleiten muss.

Die Rückenfläche des Schnabels ist breit und geht allmählich in das übrige Gehäuse über. Dieser trägt in seiner genitalen Hälfte dorsal, dicht neben der Medianlinie je 1 grosses, etwa ovales Fenster, welches durch ein sehr feines Gitterwerk rechtwinklig sich kreuzender Fäden geschlossen wird. Oralwärts wird jedes Fenster durch einen dicken Gallertwulst begrenzt, der in der Profilansicht des Gehäuses stark vorspringt. Diese grossen Durchbrechungen bilden die Einströmungsöffnungen; die breite Rückenfläche des Schnabels treibt das Wasser bei dem schwimmenden Gehäuse direkt auf sie zu, während der sie hinten begrenzende Wall das Wasser über ihrer Fläche anstaut. Durch das Gitterwerk werden grössere Körper an dem Eindringen in das Gehäuse verhindert, da diese die Funktion der sehr zarten inneren Apparate sofort zerstören würden. Ein weitwandiger Trichter führt von dem Innenrande jedes Fensters nach den inneren Hohlräumen des Gehäuses, in die er mit einfacher, rundlicher Öffnung einmündet.

Auf dem hinteren Teile der Rückenfläche habe ich ab und an, aber nicht immer, noch 2 kurze Gallertfäden beobachtet. Sie sind

sicher konstant, da ihre Bildungszellen bei allen Tieren vorkommen; sie legen sich aber bei dem leeren Gehäuse meist der Oberfläche eng an und sind bei dem bewohnten Gehäuse offenbar ihrer Kürze und Durchsichtigkeit wegen mir entgangen. In der Anlage des Gehäuses sind sie von einem Kanal durchzogen, der terminal geöffnet ist. Es könnte also hier ein Ausfluss von Wasser stattfinden.

Die Wandung des Gehäuses ist vorwiegend aus einer mehr oder weniger mächtigen Lage von Gallertsubstanz gebildet; nur der orale Teil des Rückens und der Seitenflächen besteht einzig und allein aus sehr zarter Membran, und fällt daher bei dem leeren Gehäuse leicht zusammen. Doch ist die Umgebung der oralen Öffnung wieder durch Gallertsubstanz gefestigt. Überall lässt sich die Beziehung zu den Anforderungen, die an die betreffenden Partien gestellt werden, leicht erkennen. Am festeten ist derjenige Teil, welcher bei der Bewegung vorangeht und den Druck des Wassers zu überwinden hat; ganz zart sind die dahinter liegenden Teile, die überdies bei der wechselnden Füllung ihrer inneren Apparate dem Volumen derselben sich müssen anpassen können. Nur die Umsäumung der oralen Öffnung, die als Spritzapparat dem entweichenden Wasser grossen Druck entgegensetzen muss, ist wieder gefestigt.

Das Innere wird von mehreren Kammern, einem kompliziert gebauten Fangapparat für kleinste Organismen und dem Aufhängeapparat für den Besitzer eingenommen und dadurch zu einem wunderbar verwickelten und bei der Durchsichtigkeit und Zartheit aller Teile schwer zu erkennendem Bau gestaltet. Die einfache Beobachtung noch bewohnter Gehäuse lässt in der Regel von inneren Verhältnissen nur den allgemeinen Umriss des Fangapparates erkennen, da derselbe sich während seiner Thätigkeit mit zahllosen undurchsichtigen Bestandteilen füllt und leicht sichtbar wird. Er hat die Gestalt zweier etwa halbkreisförmiger Blätter, die in der Mitte ihres graden Randes mit ihrer Fläche verwachsen sind, während die frei gebliebenen vorderen (hier genitalen) und hinteren (hier oralen) Enden nach aussen und abwärts gebogen sind, so dass die Spitzen jedes Blattes einander zugeneigt sind. Dieser Apparat nimmt fast die ganze hintere Hälfte des Gehäuses ein und erhält durch fächerförmig über seine Fläche verlaufende Furchen und fadenförmige Fortsätze seiner freien Ränder ein sehr zierliches Aussehen. Von dem genitalen Ende des unpaaren mittleren Teiles geht ein kurzer Schlauch aus, der zum Munde des Tieres verläuft und an demselben befestigt ist. Der ganze Apparat dehnt sich aus, wenn der Schwanz der Appendicularie thätig ist, sinkt zusammen, sobald derselbe ruht. Das Tier hängt an dem Mundrohre des Fangapparates befestigt in dem Gehäuse, den Hinterrand seines Rumpfes der Fluchtöffnung zugewandt,

den Schwanz oralwärts gerichtet, so dass er der ventralen Wand des Gehäuses entlang bis unter den Fangapparat reicht. Der Rumpf liegt nicht dem Wurzelteile des Schwanzes auf, sondern bildet mit ihm einen Winkel von wechselnder Grösse, je nach der Thätigkeit des Mundes und des Schwanzes.

Durch Zusatz von fein pulverisiertem Carmin zu dem Wasser kann man sich nun, wie schon *Fol* that, über die Zirkulation des in das Gehäuse eindringenden Wassers orientieren. Mit grosser Intensität strömt dasselbe, sobald der Schwanz in Thätigkeit tritt, von Aussen auf die Gitterfenster zu und drängt das Fadenwerk derselben trichterförmig nach Innen. Die grössten Carminpartikelchen bleiben draussen auf dem Gitter liegen, die kleineren gehen mit dem Wasser hindurch und werden am Rumpf des Tieres vorbei den Schwanz entlang zwischen die Blätter des Fangapparates getrieben. Dieser breitet sich durch den Strom straff aus und füllt sich in kürzester Zeit auf das Dichteste mit Carmin. Er muss also hohl sein und irgendwo die Carminteile eintreten lassen; dieselben müssen ferner in seinem Innern alle dem genitalen medianen Teile desselben zugeleitet werden, da sie in dichtester Masse das Mundrohr passieren und so in den Mund der Appendicularie gelangen. Man sieht daher auch die Pharyngealhöhle derselben sich bald rot färben. Während so die festen Beimengungen des Wassers durch den Fangapparat gesammelt und vom Tiere verschluckt werden, wird das Wasser durch einen engen Gang zur oralen Öffnung des Gehäuses hinausgespritzt und dadurch zur Fortbewegung des Tieres verwandt.

Sondierungen zeigen, dass die inneren Öffnungen der Trichter in einen Hohlraum führen, von dem 3 in der Längsachse des Gehäuses verlaufende Kammern abgehen: eine ist genitalwärts gerichtet und mündet in der Fluchtpforte nach aussen, die beiden anderen dehnen sich oralwärts bis zum entgegengesetzten Ende des Gehäuses aus und nehmen, indem die eine ventral, die andere dorsal gelagert ist, den Fangapparat zwischen sich. Die dorsale Kammer läuft über die Flügel desselben hinüber und endet oralwärts blind; die ventrale Kammer stülpt sich von unten her zwischen die zusammengekrümmten Flügel des Fangapparates hinauf und bildet so 2 Zwischenflügelkammern, während ihr orales Ende durch einen engen schlauchförmigen Gang mit der Ausflussöffnung des Gehäuses kommuniziert. Genitalwärts, unmittelbar vor dem Fangapparat gehen dorsale und ventrale Kammer in einer horizontalen Lamelle in einander über. Auf dieser Lamelle liegt das Ausflussrohr des Fangapparates, mit dessen freiem Ende die Lippenränder der *Oikopleura* verklebt sind, frei auf. Das Tier ist also aufgehängt in jenem zentralen Hohlraume, in den die Trichter, der Fang-

apparat und die 3 Kammern münden und zwar so, dass der Mund nach dem Fangapparat, die Keimdrüse nach der Fluchtpforte hin gewandt sind, während der Schwanz in der ventralen Kammer liegt. Sobald dieser seine Undulationen beginnt, treibt er das Wasser aus der Rumpfkammer gegen das orale Ende der ventralen Kammer. Dadurch wird frisches Wasser von aussen durch die Trichter nachgesogen und indem auch dieses in die ventrale Kammer getrieben wird, diese immer mehr gefüllt. So lange die Ausflussöffnung des Gehäuses geschlossen bleibt, müssen hierdurch die Zwischenflügelkammern aufs äusserste gespannt und das Wasser aus ihnen durch besondere an seinem Rande liegende Öffnungen in den Hohlraum des Fangapparates getrieben werden. Hier werden alle festen Beimengungen zurückgehalten und von dem Tiere durch das Mundrohr aufgeschlürft, während das Wasser durch andere ebenfalls am Rande des Fangapparates liegende Öffnungen in die dorsale Kammer abfliesst. Durch das stets nachströmende Wasser wird dasselbe dann, da diese Kammer oralwärts geschlossen ist, zurück genitalwärts durch den dorsalen Abschnitt der Rumpfkammer hindurch getrieben und tritt nun wahrscheinlich durch jene 2 dorsalen Gallertfäden aus, deren Anlage wenigstens durchbohrt ist. Wird aber durch besonders intensive Undulationen mehr Wasser in die ventrale Kammer getrieben als zur Zeit, durch den Fangapparat passieren kann, so wird der Druck in der ventralen Kammer so gross, dass der Verschlussapparat der Abflussöffnung versagt und das überflüssige Wasser mit Gewalt ausgespritzt wird. Dann setzt das bis dahin ruhende Gehäuse sich in Bewegung und durchneidet je nach der Zahl und Stärke der Undulationen schneller oder langsamer das Wasser in der Richtung des Schnabels. Durch noch nicht aufgeklärte Mittel vermag das Tier aber auch die Richtung zu ändern und nach unten oder oben zu schwimmen, engere und weitere Spiralen zu ziehen. Nimmt das Tier durch die Erschütterung des Gehäuses oder, was vielleicht häufiger der Fall sein wird, durch den Geschmack des Wassers eine Gefahr wahr, so reisst es sich blitzschnell vom Mundrohr los und entflieht durch die Fluchtpforte, während der Feind nur das leere Gehäuse trifft.

Die Bedeutung des Gehäuses ist für das Tier also eine sehr grosse und vielseitige. Es ermöglicht ihm eine enorme Menge Wasser genau zu filtrieren und alle darin enthaltenen Nährpartikelchen zu verzehren; es gestattet ihm sich in einem bestimmten Wassergebiet ohne grosse Anstrengung schwebend zu erhalten und mit verhältnissmässig sehr geringer Muskelkraft sich in jeder beliebigen Richtung fortzubewegen; es bietet ihm endlich einen trefflichen Schutz gegen sehr viele Feinde. Die genauere Untersuchung dieser 3 wesentlichen Funktionen wird immer deutlicher zeigen, wie genau der Bau des Gehäuses

denselben angepasst ist. Es stellt uns das Oikopleuren-Gehäuse zweifellos die höchste Ausbildung dieses Apparates vor, die bisher von den Appendicularien erreicht ist. Eben deshalb darf nicht angenommen werden, dass alle diese Leistungen auch von den wahrscheinlich sehr viel einfacheren Bildungen der *Fritillarinen* und *Kowalevskinen* ebenfalls ausgeübt werden. Wie die Entstehungsgeschichte dieses Wohnapparates eine sehr lange Zeit umspannen wird, so wird auch die Reihe der Modifikationen, die jetzt bei den Mitgliedern der Familie sich finden, eine reiche sein und es gelten alle jetzt folgenden Ausführungen also immer nur für *Oikopleura albicans* und ihre allernächsten Verwandten.

Zweifellos die für diese Arten wichtigste Funktion des Gehäuses ist die der Nahrungsbeschaffung. Einzig und allein diesem Zwecke dient der Fangapparat, der komplizierteste und zugleich zarteste Teil des ganzen Gehäuses. In zweiter Linie kommt die Ermöglichung einer leichten, nach jeder beliebigen Richtung auszuführenden Lokomotion; hierfür ist von wesentlicher Bedeutung die Substanz und Gestalt des Gehäuses und der Bau der oralen Ausflussöffnung, Für die Schutzleistung kommt die lockere Befestigung des Tieres und die Fluchtkammer mit ihrer Öffnung in Betracht. Für alle 3 Leistungen von der grössten Wichtigkeit ist der Bau der ventralen Kammer, in welcher der Schwanz arbeitet und die Konstruktion der durch die Gitterfenster geschlossenen Einflusstrichter. Die dorsale Kammer kommt nur als Ausflussraum des filtrierten Wassers in Frage. Dieser Bedeutung gemäss mögen erst die Einflusspforten besprochen werden, dann die die Nahrung beschaffenden Apparate, die lokomotorischen Einrichtungen und schliesslich die Leistungen des Gehäuses als Schutzapparat.

Das Wasser strömt durch das Gitterwerk der dorsalen Fenster in die Trichter und gelangt so in die Rumpfhöhle des Gehäuses. Die Gitter werden aus rechtwinklig sich kreuzenden, ziemlich festen Fäden gebildet; die dadurch entstehenden Maschen sind stets parallel der Längsachse des Gehäuses länger als in der Querrichtung; ihre Zahl ist eine ausserordentlich grosse und jede einzelne Masche daher sehr klein. Die Grösse schwankt natürlich mit der Grösse des ganzen Gehäuses und mit dem Alter des Tieres; dagegen sind alle Maschen ein und desselben Fensters von etwa gleicher Grösse. Bei einem grösseren Gehäuse mass eine Masche 127 μ in der Länge und 34,5 μ in der Breite. *Von kugeligen Gegenständen können hier also nur solche mit höchstens* $^1/_{30}$ *mm Durchmesser durchpassieren; alle Organismen mit grösseren Fortsätzen werden sicher zurückgehalten.* Eine solche Ausscheidung aller eine bestimmte Grösse überschreitender und sperriger Körper ist aber durchaus nötig, weil das Wasser im Gehäuse sowohl die kleinen und leicht verletzbaren Öffnungen am Flügelrande des

Fangapparates wie auch die ebenfalls sehr enge orale Ausflussöffnung durchströmen muss. Nach Innen von dem Gitter liegt der weite und flache Trichter, der nahe dem oralen Rande mit kurzem Trichterhals in die Rumpfkammer mündet. Bei jeder Undulationsperiode des Schwanzes wird das Gitter stark gegen den Trichter angesogen, schnellt aber mit dem Eintritt der Ruhe wieder plötzlich zurück und springt dann gewölbt über den Umriss des Gehäuses vor. Bei Carminzusatz zum Wasser kann man am schwimmenden Gehäuse sehr schön das Einströmen des Carmins durch das Gitter in den Trichter und in die Rumpfkammer beobachten, dagegen gelingt es nie künstlich weder von Aussen noch von Innen her Flüssigkeiten durch das Gitter zu treiben. Führt man die Pipette direkt in die innere Öffnung des Trichterhalses ein, so wird der orale Randwulst des Gitters und dieses selbst durch die den Trichter schnell erfüllende Flüssigkeit gewaltsam vorgetrieben, aber es tritt nirgends Lösung durch die Maschen des Gitters nach Aussen. Sendet man von Aussen her den Injektionsstrom gegen das Gitter, so wird dieses gegen die Trichterwand gepresst, aber kein Tropfen tritt in den Trichter selbst ein. Nur wenn der Schwanz des Tieres durch seine Undulationen das Wasser aus der Rumpfkammer in die Schwanzkammer treibt und dadurch neues Wasser durch die Trichter herbeisaugt, tritt ungehemmt Wasser durch das Gitter hindurch. Diese oft wiederholten Versuche lassen nur die eine Erklärung zu, dass unter dem Gitter eine Membranklappe liegt, die nur durch einen aus der Rumpfkammer kommenden Zug von dem Gitter entfernt wird. In der That sieht man im Trichter eine faltige Haut liegen, deren Befestigungsweise ich aber bei der Unmöglichkeit das Gitter zu entfernen, nicht untersuchen konnte. Doch kann man von ihrer Funktion sich nach den vorstehenden Skizzen leicht ein Bild

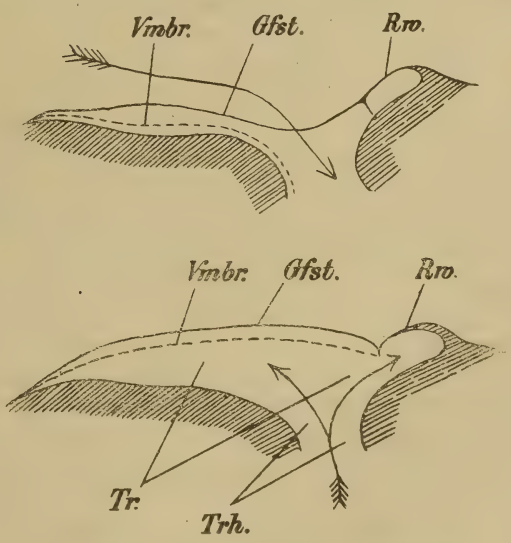


Fig. 1. Idealer Schnitt durch die Einflussöffnung des Gehäuses von Oik. alb.; — oben bei durchströmendem Wasser, unten bei rückstauendem Wasser.

machen, wenn man annimmt, dass sie nur mit ihrem genitalen Rande an der Verbindungslinie von Trichter und Gitter befestigt ist, sonst aber frei flottiert. Die Bedeutung dieser ganzen Einrichtung ist leicht einzusehen; sie verhindert den Wiederaustritt des in das Gehäuse eingetretenen Wassers zur Zeit der Ruhe des Tieres. Würde nach längerer Arbeit des Schwanzes der dadurch in dem oralen Teile des Gehäuses geschaffene Überdruck plötzlich mit dem Eintritt der Schwanzruhe durch die grossen Gitterfenster wieder abgeleitet, so würde dadurch ein solcher Zug auf die zarten Membranen und Fäden vor allem des Fangapparates ausgeübt, dass wahrscheinlich sehr bald Zerreissungen und Unbrauchbarkeit eintreten würden. Durch die Hinderung des Rückflusses wird aber das Gehäuse vor solchen Druckschwankungen bewahrt und, was sicher ebenso wichtig ist, bie Steigerung des Druckes ganz in die Macht des Tieres gelegt. Es kann jetzt, da der durch eine Undulationsperiode geschaffene Druck nicht sogleich wieder völlig verloren geht, denselben fast beliebig steigern und dadurch in ganz anderer Weise die Lokomotions- und Filtrationsarbeit des Gehäuses regulieren. Dass der Druck des Wassers im Gehäuse nicht zu gross wird, dafür sorgt der elastische Verschlussapparat der kleinen oralen Abflussöffnung, die gleichsam als Sicherheitsventil betrachtet werden kann.

Die innere Öffnung des Trichterhalses durchbricht die Seitenwand der Rumpfkammer; sie liegt etwas tiefer als der Rumpf des Tieres und ist schräg oralwärts gerichtet. Das Wasser tritt aus beiden Öffnungen demnach unter dem Rumpf in die Rumpfkammer und wird von hier durch den Schwanz in die Schwanzkammer und in deren seitlich-dorsale Fortsetzungen, in die Zwischenflügelkammern getrieben, die direkt mit dem Lumen des Fangapparates kommunizieren. Damit beginnt also die Funktion des Gehäuses als Nahrungssammler. Bei Gehäusen, die eben erst entfaltet sind, ist der Fangapparat völlig wasserklar; je länger das Gehäuse aber im Dienst steht, um so trüber wird derselbe und zwar beginnt die Trübung in dem unpaaren medianen Teile und breitet sich erst allmälig auf die eigentlichen Flügel aus. Setzt man dem Wasser Carminpulver zu, so tritt dieses sofort von den Zwischenflügelkammern aus in den Fangapparat ein und sammelt sich hier ganz in derselben Weise an. In kurzer Zeit färbt sich dadurch der ganze Fangapparat dunkelrot, während alle anderen Teile des Gehäuses völlig klar bleiben. Gleichzeitig bemerkt man, wie auch der Inhalt des vom Fangapparat zum Munde des Tieres ziehenden Mundrohres sich rot färbt und Carminpartikel in die Pharyngealhöhle und die Speiseröhre des Tieres eintreten. Nur durch das Mundrohr treten Carminteilchen wieder aus dem Fangapparat heraus; derselbe sammelt also alle im Wasser suspendierten Körper auf und führt sie

durch das Mundrohr dem Tiere als Nahrung zu. *Untersucht man Gehäuse, welche soeben erst von ihren Bewohnern verlassen sind, mit dem Mikroskop, so findet man im Hohlraum des Fangapparates neben allerhand Schmutzpartikeln zahllose kleinste Diatomeen und bakterienähnliche Formen, dann Sporen und endlich eine Unmenge Protozoen, die lebhaft zwischen den Septen und Fäden umherschwimmen, aber nirgends die Wandungen durchbohren.* Wenn *Fol* daher behauptet, dass die Gehäusesubstanz so weich sei, dass Protozoen ungehindert durch sie hindurchschwimmen, so liegt hier sicher eine Täuschung vor. Er kannte die Septen und Gänge des Fangapparates nicht, sah aber Protozoen sich in ihm hin- und herbewegen und glaubte daher, dass sie durch die zarte Substanz desselben hindurchschwämmen.

Das Mundrohr ist am Mundrande so befestigt, dass die halbkreisförmige Unterlippe in sein Lumen vorspringt und das Tier durch Aufrichten oder Senken derselben die Menge des einströmenden Wassers regulieren kann. Aus der Pharyngealhöhle werden alle festen Teilchen in die Speiseröhre geführt, während das klare Wasser durch die Kiemengänge abfliesst. Dies Verhalten stand in sonderbarem Gegensatz zu dem bei gehäuselosen Tieren beobachteten Schicksale des Carmins. Zwar trat dasselbe auch hier in grosser Menge durch den Mund in die Athemhöhle ein, aber es gelangte kein einziges Körnchen in die Speiseröhre; alle flossen durch die Kiemengänge nach Aussen ab. Gleichzeitig war bei den zum Experiment benutzten Tieren der ganze Darmtractus leer. Da nun nach den schönen Untersuchungen von *Fol* die festen Teilchen des Athemwassers durch Sekret des Endostyls festgehalten werden, so war bei diesen Tieren offenbar die Sekretion dieser Drüse unterbrochen. Es liegt daher die Vermutung nahe, dass während der Zeit, in welcher die *Oikopleura* frei umherschwimmt und in der Regel die Sekretion neuer Gehäusesubstanz vor sich geht, das Endostyl ruht und daher auch keine Nahrungsaufnahme stattfindet. Es würden also die Ausscheidung neuer Cuticulae durch das Integument und von Schleim durch das Endostyl sich zur Zeit einer lebhaften Gehäusebildung ablösen, so dass dann die Oikopleuren nur im Gehäuse Nahrung aufnehmen. Ist aber zu anderen Zeiten die Gehäusebildung wenig lebhaft, so mögen beide Funktionen gleichzeitig sich vollziehen. Leider habe ich diese Verhältnisse noch nicht besonders untersucht.

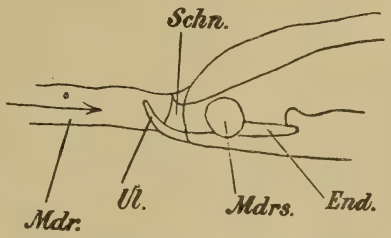


Fig. 2. Befestigung des Mundrohres an der Schnauze der Oikopl. albic.

Jedenfalls ist aber die Nahrungszufuhr im Gehäuse durch die Thätigkeit des Fangapparates eine sehr viel grössere als bei dem gehäuselosen Tiere. Sie ist wahrscheinlich 20—30 mal reicher[1]), und es kann daher nicht überraschen, wenn alle Tiere zur Zeit lebhafter Gehäusebildung einen dicht mit Nahrungs- und Kothballen erfüllten Darm besitzen und in den schnell abgetöteten Fängen aus dieser Zeit die wurstförmigen Exkremente ungemein zahlreich sich finden. Auch in den Gehäusen selbst trifft man ab und an Kothballen an, wie schon *Moss* beschreibt. Dagegen kann man, wenn wenig Gehäuse auftreten, viele Thiere mit ganz leerem Darm finden.

Die Einrichtung, durch welche im Gehäuse die Nahrungszufuhr in so erheblicher Weise gesteigert wird, ist ihrem Prinzip nach sehr einfach. Die Wassermenge, welche in der Zeiteinheit durch den Mund des Tieres einströmen kann, ist selbstverständlich abhängig von dem Querschnitt der Mundöffnung und der Schnelligkeit des einfliessenden Stromes. Ersterer wird durch die Stellung der Unterlippe, letzterer durch die Thätigkeit der Wimperapparate der Pharyngealhöhle bestimmt. Die eintretende Wassermenge kann also bei dem freischwimmenden Tiere nicht kleiner sein als im Gehäuse; aber, indem im Fangapparate des Letzteren das Wasser durch eine sehr enge und ausgedehnte Reuse getrieben wird, werden alle festen Beimengungen in dem unpaaren unteren Abschnitt des Fangapparates zurückgehalten, und *mit dem Mundrohre schöpft das Tier dies auf engsten Raum zusammengedrängte Material ab. Der den Fangapparat durchfliessende Strom geht also nicht durch das Mundrohr, sondern quer an diesem vorbei in die dorsale Kammer;* dabei sammelt sich alles Nährmaterial unterhalb der Reusen an, bis es von dem Thiere durch das Mundrohr aufgesogen wird. Die Thätigkeit des Fangapparates ist daher von der saugenden Thätigkeit des Tieres zunächst ganz unabhängig und wird wie die Lokomotion allein durch die Undulationen des Schwanzes bedingt. Nur wird natürlich durch die Fortnahme des in das Mundrohr eintretenden Wassers, Wasser in den Fangapparat aspiriert und so die Schnelligkeit des einfliessenden Stromes gesteigert. Aber durch Strecken des Mundrohres, Heben und Senken seines genitalen Endes muss das Tier die Menge des den Fangapparat durchströmenden Wassers ändern können. Denn man kann stets beobachten, dass der Übergang von einer Periode, in der die

[1]) Die Linie, in welcher beide Flügel median verwachsen sind, war bei einem Gehäuse etwa 15 mal so lang wie der Durchmesser des Mundrohres; da an der Basis jedes Flügels Ein- und Ausfluss aus dem unpaaren Abschnitte des Fangapparates stattfindet, so kann man die Summe aller kleinsten Abflussöffnungen gleich 30 Mundrohrquerschnitten setzen, vorausgesetzt, dass die Weite der Abflussräume (= Höhe der Septen) nicht kleiner als der Mundrohr-Durchmesser ist.

Undulationen des Schwanzes nur Wasser filtrierten aber nicht zur Fortbewegung des Gehäuses zur oralen Öffnung ausstiessen, zu einer Periode der Lokomotion durch plötzliche ruckweise Änderungen in der Haltung des Mundrohres eingeleitet werden. Ich vermute, dass dadurch die Blätter des Fangapparates straffer gespannt und einander mehr genähert werden, so dass weniger Wasser zwischen sie hindurch treten kann und also der Druck in der ventralen Kammer sich steigert.

Der Fangapparat besteht aus zwei nahezu halbkreisförmigen Flügeln, deren mittlere Abschnitte einander eng anliegen und zum Teil mit einander verschmolzen sind (Taf. I, Fig. 2—5), während die vorderen und hinteren Abschnitte nach rechts und links divergieren. Jeder Flügel ist dabei so gekrümmt, dass seine Mitte fast aufrecht steht und mit der Längsachse des Gehäuses zusammenfällt, die Enden dagegen einander entgegengekrümmt und abwärts gebogen sind; sie bilden die dorsale, vordere und hintere Wand der Zwischenflügelkammern, während die Rückenfläche der Flügel den Boden der dorsalen Kammer bilden. Der mediane unpaare Abschnitt läuft genitalwärts in das Mundrohr aus. Der grösste Teil des freien Flügelrandes erscheint lappig durch Furchen, die fächerförmig von dem medianen Teile ausstrahlend über die Flügelfläche laufen und, da wo sie den Rand treffen, diesen etwas einziehen. Der ganze Apparat ist hohl und wird aus sehr zarten Membranen gebildet, deren Lagerung und Zusammensetzung man am besten an weit vorgerückten Gehäuseanlagen studiert, da sie im fertigen Gehäuse so zart sind, dass sie nur sehr schwer sicher von einander getrennt werden können. An solchen Anlagen (Taf. III, Fig. 6) trifft man zunächst eine äusserste dorsale *(a)* und eine innerste ventrale *(b)* Membran. Erstere bildet den Boden der dorsalen Kammer und endet an dem Rande desselben mit einem gelappten freien Rande; letztere bildet einen Teil der Wand der Zwischenflügelkammern und schneidet ebenfalls am freien Rande der Flügel mit einem freien, aber gradlinigen Rande ab. Zwischen diesen beiden Membranen dagegen liegt noch eine dritte Haut *(c)*, die ohne Grenze in die Wand der Zwischenflügelkammern übergeht und also keinen freien Rand zeigt. Diese Membran scheidet also den Hohlraum jedes Flügels in einen Abschnitt, der mit der dorsalen Kammer und einen anderen Abschnitt, der mit der Zwischenflügel-

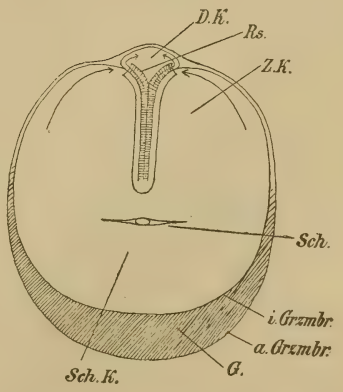


Fig. 3. Idealer Durchschnitt durch die orale Hälfte eines Gehäuses von Oik. alb.

kammer kommuniziert (Fig. 3). Der erstere nimmt das Wasser aus den Zwischenflügelkammern *(Z.K.)* auf und führt es in den unpaaren Abschnitt; seine Wandungen sind glatt, sein Lumen zwar flach, aber frei. In den unpaaren ventralen Abschnitt des Fangapparates reicht das Septum nicht mehr hinein, es schneidet in gradem freiem Rande an seiner Decke ab und um diesen Rand herum tritt daher das Wasser in den zweiten Abschnitt jedes Flügels, der in die dorsale Kammer *(D.K.)* ausmündet. Sein Lumen ist nun aber nicht frei, sondern durch etwa 25—30 fächerförmig vom Flügelrande ausstrahlende Septen in ebensoviele einzelne Bahnen zerlegt und jede Bahn durch quer gespannte Fäden in zahllose kleinste Abschnitte geteilt. An ihrer breitesten Stelle, am freien Flügelrande, waren diese Bahnen bei einem grossen Gehäuse 440 μ breit, während die Fäden 135—170 μ auseinander standen; weiter vom Rande entfernt nehmen diese Verhältnisse schnell ab und erreichen ihr Minimum beim Übergang in den medianen unpaaren Abschnitt. Leider habe ich von diesen Teilen keine Messungen erhalten; immerhin muss man aus der verhältnismässigen Weite der Bahnen schliessen, dass *die Septen wesentlich Stützapparate sind, um den eigentlichen Reusenapparat, die querverlaufenden Fäden (f), in ihrer Lage zu erhalten und den Abstand der Wände von einander zu regulieren.* Die Zahl dieser Fäden ist eine sehr grosse und ihre Lagerung sehr dicht, so dass die Flügelfläche durch sie fein quergestreift erscheint. Ihre filtrierende Wirkung wird noch dadurch erhöht, dass ihre Oberfläche sich mit den kleinsten Partikelchen bedeckt und dadurch rauh wird. Die Ausflussöffnungen der Bahnen in die dorsale Kammer sind bei bewohnten und leeren Gehäusen leicht zu sehen (Fig. 4). In der Ruhe oder bei schwachem Ausfluss sind sie spindelförmig, indem die Septen ganz niedrig sind; bei starkem Wasserdruck dehnen sich die Septen stark und die Öffnungen werden mehr viereckig. Um so schwieriger ist die Stelle zu erkennen, an welcher das Wasser aus der Zwischenflügel-

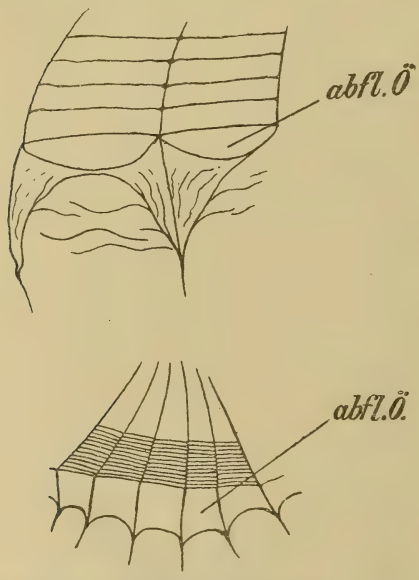


Fig. 4. Aussenrand der Flügel des Fangapparates von Oik. alb. mit den Ausflussöffnungen; oben im Zustande der Ruhe, unten während des Ausströmens des Wassers. (oben sehr stark vergrössert.)

kammer in den Fangapparat einströmt. Vor der Entfaltung des Gehäuses sieht man den freien Rand der ventralen Wand sehr scharf (Taf. III, Fig. 6); aber später habe ich ihn stets vergeblich gesucht, obwohl man die Carminteilchen am Flügelrande in den Apparat eintreten sieht. Aber da hier garkeine Besonderheiten sind, wodurch der Rand auffallen könnte, so ist er mir an dem bewohnten Gehäuse entgangen und bei dem leeren wird er vermutlich sich der Scheidewand einfach anlegen.

Da das Wasser durch die Undulationen des Schwanzes in den Fangapparat getrieben wird, so füllt er sich während derselben prall an, sinkt dagegen mit dem Aufhören der Undulationen sofort zusammen. Dadurch entsteht eine pulsatorische Bewegung, wenn das Tier häufig ausruht; die Volumänderung des Apparates ist dabei recht erheblich. (Taf. I, Fig. 5a u. b.)

Durch künstliche Injektion den Fangapparat zu füllen, ist mir nur ein einziges Mal gelungen und zwar von der dorsalen Kammer aus. In allen anderen Fällen schlossen sich bei der Injektion der dorsalen Kammer oder der Zwischenflügelkammern die Öffnungen durch den Druck des Wassers. Sobald das Tier das Gehäuse verlässt, sinkt der Fangapparat zusammen und wird durch die festeren Massen der Wandungen gedrückt. Das einzige Mittel, ihn wieder brauchbar zu machen, wäre dann wahrscheinlich eine Injektion vom Mundrohre aus gewesen; es ist mir aber nie gelungen, in das schlaffe und faltige Rohr mit der Pipette einzudringen. Bei Carminzusatz zu dem bewohnten Gehäuse kann man indessen so leicht sich über den Weg des Carmins orientieren, dass solche Injektionen kaum nötig erscheinen. Stets gelangt das rotgefärbte Wasser aus den Zwischenflügelkammern in den Apparat, während vollständig carminfreies Wasser in die dorsale Kammer austritt. Stets findet man nachher das Carmin, soweit es nicht von dem Tier aufgenommen ist, in dem medianen unpaaren Abschnitt und zwischen dem Fadenwerk der Septen angesammelt.

Die zweite Funktion des Gehäuses ist die lokomotorische. Wie für die Filtration, liefert auch hierfür der Schwanz die lebendige Kraft. Jede Undulation setzt den Fangapparat in Thätigkeit, aber nicht jede bewegt das Gehäuse von der Stelle. *Darin spricht sich auch deutlich die grössere Wichtigkeit der nutritorischen Funktion des Gehäuses aus.* So oft ich den Beginn der Fortbewegung des Gehäuses beobachtet habe, wurde derselbe eingeleitet durch ruckweise Bewegungen des Mundrohres, so dass es schien, als ob das Tier irgend etwas an dem Funktionieren des Fangapparates ändern wolle. Da aber jede Lageänderung des Tieres im Gehäuse sich dem Mundrohre mitteilen muss, so ist es schwer zu entscheiden, ob diese Bewegungen des Mundrohres nur Folgen anderer

Bewegungen oder selbständig waren. Denn abgesehen hiervon, ging auch stets eine Steigerung der Schwanzthätigkeit der Fortbewegung des Gehäuses voraus. Da endlich das Wasser, welches den Fangapparat speist, in die Zwischenflügelkammern, das die Lokomotion bedingende Wasser aber gegen das blinde Ende der ventralen Kammer getrieben werden muss, so wäre möglich, dass das Tier ausserdem noch in irgend einer geringen Art die Lage des Schwanzes veränderte, ohne dass das von mir wahrgenommen wäre. Jedenfalls muss der Wasserdruck in der ventralen Kammer so gesteigert werden, dass das Wasser den engen Kanal erfüllt, der das orale Ende der Kammer mit der Ausflussöffnung verbindet. (Taf. I, Fig. 2.) Dies wird sicher durch die Steigerung der Undulationen erreicht, könnte aber noch erhöht werden durch Hemmung der Zirkulation im Fangapparat. Ob dies geschieht, weiss ich nicht. Die Ausflussöffnung liegt am stumpfen oralen Pole des Gehäuses in einer trichterförmigen Einsenkung. Sie springt während der Ruhe knaufförmig in den Ausflusskanal vor; ihre Wurzel ist von festen, stark lichtbrechenden Stäbchen umgeben und ebensolche Teile stützen ihre Kanten. (Taf. III, Fig. 12) In diesem Zustande ist sie geschlossen; um sie zu öffnen, muss sie nach aussen umgestülpt werden. (Taf. I, Fig. 7.) Da aber ihr innerer Teil voluminöser als ihr äusseres Ende ist, muss der Knauf gewaltsam das Gerüst der Wurzel auseinanderdrängen und sich vorstülpen. Dann springt der Knauf nach aussen vor und legt sich becherförmig auseinander. Jetzt ist er geöffnet und das Wasser, welches unter einem ziemlichen Druck stehen musste, um den Knauf zu öffnen, spritzt gewaltsam heraus und treibt durch seinen Rückstoss das Gehäuse fort. Sobald die Thätigkeit des Schwanzes aber nachlässt und der Wasserdruck sinkt, schnellt die Glocke wieder zurück und schliesst den Kanal. Es tritt fast momentan Stillstand ein. Dieses präzise Reagieren des Gehäuses auf die Thätigkeit des Schwanzes ist anfangs sehr überraschend.

Die Bahn, welche das Gehäuse beschreibt, scheint sich stets auf eine Spirale zurückführen zu lassen, aber die Länge der einzelnen Windungen variirt je nach der Schwanzarbeit des Tieres so ausserordentlich, dass sie in den extremen Fällen sich sehr einer geraden Linie oder einem Kreise nähert. Käme nur die Form des Gehäuses für die Fortbewegung in Frage, so würde durch den Wasserstrahl aus der oralen Öffnung das Gehäuse gradlienig zurückgestossen werden. Nun strömt aber, je stärker der Schwanz unduliert, mit um so grösserer Gewalt das Wasser durch die umfangreichen Gitterfenster der Trichter in das Gehäuse ein. An diesen beiden Stellen setzt demnach das Gehäuse dem Wasser keinen Widerstand entgegen und es wird daher die Bewegung aus der gradlinigen Bahn in eine dorsal emporgekrümmte

Linie abgelenkt. Ist der Einstrom des Wassers am grössten, so überschlägt sich das Gehäuse unaufhörlich, ist er ganz unbedeutend, so bewegt sich das Gehäuse fast gradlinig fort. *So eigentümlich auf den ersten Blick eine spiralige Bahn erscheint, so zweckmässig stellt sie sich doch bei genauerer Betrachtung dar, da sie besondere Einrichtungen für das Wenden nach rechts oder links und das verschieden steile Aufwärtsschwimmen völlig entbehrlich macht.* Dadurch, dass das Tier die Weite der Spiralen und die Schnelligkeit, mit der jeder kleinste Abschnitt derselben zurückgelegt wird, ganz in seiner Gewalt hat, kann es auch ganz nach Belieben bald längere Zeit einfach schräg emporsteigen, nach rechts oder nach links abschwenken. Es macht daher das Umherschwimmen der Tiere mit ihren Gehäusen einen recht eleganten und gewandten Eindruck. Die Schnelligkeit habe ich leider nicht messen können, da ich, so lange die Gehäuse noch bewohnt waren, ganz durch das Studium des Baues in Anspruch genommen war. Ich möchte die durchschnittliche Bewegung etwa der einer Cydippe vergleichen, doch kann sie recht stürmisch werden und durch das stete Überschlagen der Tiere mit ihrem Gehäuse sehr sonderbar aussehen.

Sobald die Ausflussöffnung sich schliesst, hört momentan auch die Bewegung auf. Das Gehäuse fängt, da es schwerer als das Wasser ist, langsam an zu sinken, ohne hierbei eine bestimmte Richtung anzunehmen; es kann der dorsale oder der ventrale, der orale oder genitale Teil nach unten gerichtet sein. Das Sinken geht sehr langsam vor sich und wird durch die leiseste Gegenströmung aufgehalten. *2 kleine Gehäuse von noch ganz jungen Oikopleuren* (wahrscheinlich nicht *albicans*, sondern *dioica) sanken in 1 Sekunde 0,18—0,25 mm, also in 1 Stunde 65—90 cm, während dieselben Tiere ohne Gehäuse in derselben Zeit etwa 500 cm gesunken sein würden.* Der durchschnittlichen Geschwindigkeit nach übertrifft das gehäuselose Tier das mit Gehäuse schwimmende auch im Emporsteigen. Aber in Wirklichkeit wird ersteres hierin weit hinter letzterem zurückbleiben. Denn einmal vermag die Gehäusebewohnerin viel zahlreichere Undulationen ohne Pause auszuführen (ich habe in einem Falle 400 Undulationen auf einander folgen gesehen), da sie auf die einzelne Undulation weniger Kraft zu verwenden braucht, und dann geht der gehäuselosen *Oikopleura* fast immer in Folge ihres schnellen Sinkens während der Ruhepause der ganze Weg wieder verloren, den sie durch ihr stürmisches Emporschwimmen zurückgelegt hat, während das Gehäuse, selbst bei viel längeren Pausen, nur ganz wenig verliert. Eine *Oikopleura parva* konnte ich über 3 Minuten lang beim Schwimmen ohne Gehäuse beobachten. Sie machte in dieser kurzen Zeit 6 Aufstiege und 6 Ruhepausen. Ihre Bewegungen waren sehr lebhaft, es zeigten sich keine Spuren der Ermattung. Aber nach 3,3 Minuten hatte

sie im Steigen 220 mm zurückgelegt und war während der Pausen 270 mm gesunken; sie befand sich also schliesslich 50 mm tiefer als im Beginn der Beobachtung. Dieser Fall ist sicher nicht abnorm, da stets bei den Oikopleuren die Undulationen des frei schwimmenden Tieres nur kurze Zeit anhalten, während die Ruhepausen erheblich länger währen. In dem angeführten Falle z. B. war die Durchschnittsdauer der Undulationsperioden kaum 3 Sekunden, die der Ruheperioden hingegen 30,5 Sekunden. Nun mag im Meer sich immerhin das Verhältnis beider Zeiten etwas günstiger stellen, da die gefangenen Tiere, wenn sie auch in grossen Glashäfen isoliert waren, doch geschwächt sind. Aber ich glaube nicht, dass bei den Oikopleuren (*albicans*, *parva rufescens* und *dioica* wurden beobachtet), so lange sie ohne Gehäuse schwimmen, an ein aktives Steigen gedacht werden kann. Das Wahrscheinlichste scheint mir, dass in der Natur beide Arten der Bewegung (Aufsteigen und Sinken) sich das Gleichgewicht halten, so dass in ruhendem Wasser die Tiere nach Verlauf einiger Zeit immer ihre ursprüngliche Höhenzone wieder erreicht haben. Der Effekt der Bewegung ohne Gehäuse wäre dann also nur ein stetes Durchkreuzen der Wassermassen ohne erhebliche vertikale Ortsänderung. Trotzdem macht das Schwimmen vollständig frischer Oikopleuren auch ohne Gehäuse keinen unbeholfenen Eindruck. Wie ich schon früher nachgewiesen habe, ist in Folge der eigenartigen Einlenkung des Schwanzes am Rumpfe und der Schwere der Keimdrüsen die Bahn der Bewegung auch hier eine Spirale, die dem Tiere gestattet, durch Änderung der Intensität der Undulationen in der mannigfachsten Weise die Richtung zu ändern.

Kommt sonach für die freischwimmenden Tiere ein aktives Emporsteigen durch grössere Räume garnicht in Frage, wohl aber ein passives Sinken (*Oik. albicans*, reife Tiere würden bei andauernder Ruhe in 1 Stunde 2050 cm, kleinere Oikopleuren 520 cm sinken könen; durch abwärts gerichtete Schwimmbewegungen würde der Weg aber noch erheblich vergrössert werden können), so werden die Tiere mit ihrem Gehäuse leicht Strecken von mehreren Metern emporsteigen können; ob sie aber auch grössere Entfernungen so werden zurücklegen können, wird wesentlich davon abhängen, wie oft die Gehäuse erneuert werden und wie viel Zeit zwischen dem Abwurf des alten und der Fertigstellung des neuen verrinnt. Nach *Fol*'s Angaben haben seine Exemplare von *Oikopleura albicans* nie länger als 3 Stunden ein Gehäuse bewohnt und in $^1/_4$—$^2/_4$ Stunden nach Abwurf des alten das neue vollendet. Bei der grossen Empfindlichkeit der Tiere glaube ich aber, dass in der Natur ein Gehäuse gewöhnlich erheblich länger benutzt wird, während die Dauer der Vollendung des neuen Gehäuses wahrscheinlich noch kürzer sein wird. Die Tiere, welche ich isolirte, bildeten gewöhnlich nicht mehr

als 1 Gehäuse aus, das sie nach der Zeit von höchstens 1 Stunde wieder verliessen; obwohl die Tiere dann noch 12 und mehr Stunden munter umherschwammen, kam es zu keiner neuen Gehäusebildung. Nur einmal hatte eine *Oik. rufescens* in 24 Stunden 6 Gehäuse abgeworfen; aber nur bei einem derselben war der Fangapparat dicht mit Fremdkörpern erfüllt, bei den anderen stufenweise leerer und bei dem offenbar jüngsten Gehäuse ganz klar. Vermutlich waren also die Gehäuse immer schneller erneuert und der Prozess krankhaft gesteigert.

Als 3te Leistung des Gehäuses kommt die als Schutzeinrichtung in Frage. Sie beruht nicht darauf, dass das Tier in seinem Gehäuse ungestört vor den Angriffen seiner Feinde leben könnte, wie etwa der Einsiedlerkrebs in seiner Schneckenschale, sondern dass die Gehäusesubstanz die Angriffe abfängt und dadurch der Bewohner Zeit gewinnt zu entfliehen Das Gehäuse geht also bei dieser Funktion zu Grunde. Seine ausserordentliche Durchsichtigkeit, die die Wahrnehmung des ganz jungen Gehäuses so sehr schwer macht, ist hierbei das Wichtigste; fast nur der Körper des Tieres und von diesem, der ebenfalls farblos ist, wesentlich das durch die Nahrungsballen dunkel gefärbte Darmrohr, fallen in das Auge. Würden nur direkt auf dieses die Angriffe gerichtet, so wäre bei sehr schnellen und kräftigen Tieren, wie etwa Sagitten möglich, dass sie die weiche Substanz im Stoss durchbohrten; aber zunächst ist diese Masse fadenziehend und sehr klebrig, so dass die Räuber von ihr umhüllt würden und dann sind eine ganze Reihe von Einrichtungen vorhanden, durch welche die Aufmerksamkeit der Feinde von dem Tier ab auf andere Teile des Gehäuses gelenkt wird. An den Wandungen der Zwischenflügelkammern, der Flucht- und vor allem der Schwanzkammer sind nämlich gelbe Sekretmassen unter der Form symmetrisch geordneter Plättchen verteilt (Taf. I, Fig. 6), und ebenso ist der Schnabel und die langen, hinter dem Gehäuse nachschleppenden Fäden mit solchen Sekretteilen versehen (Taf. I, Fig. 1). Ich habe sie vorwiegend bei noch jungen Gehäusen gesehen, wo der Fangapparat noch nicht durch seinen Inhalt getrübt ist. Sie gehen offenbar bald zu Grunde und es übernimmt dann der durch seine Trübung und seine Pulsation auffallende Fangapparat die Rolle dieser farbigen Sekrete. Endlich leuchtet aber das Gehäuse bei jedem Stoss, den es empfängt, lebhaft auf; ich habe nicht sicher mich überzeugen können, dass dieses Phosphoreszieren ebenfalls von dem gelben Sekret ausgeht, aber es spricht sehr dafür, dass das Aufleuchten auf ganz bestimmte Stellen des Gehäuses beschränkt ist; es geht aber so schnell vorüber, dass ich Genaueres nicht erkennen konnte. Von dem Tiere ist dies Aufleuchten ganz unabhängig, da es sich auch an den verlassenen Gehäusen noch nach 3 Stunden hervorrufen lässt. Auch

die Grösse des Gehäuses kann als Schutz bedingend angesehen werden, da dadurch die Angriffspunkte weiter vom Tier entfernt werden.

Das Entschlüpfen des Tieres erfolgt blitzschnell. Ein schneller Ruck am Mundrohr und ein Paar Schwanzschläge befreien das Tier von seinen Verbindungen mit dem Gehäuseinneren und treiben es durch die Fluchtkammer zu einer besonderen Fluchtöffnung hinaus. Die zarte horizontale Platte, welche den Übergang der Schwanzkammer und der dorsalen Kammer bezeichnet und auf welcher das Mundrohr liegt, trägt in den leeren Gehäusen dicht neben der Mediane an ihrem freien Rande 2 kleine Gallertzäpfchen, die wie die Reste abgerissener Gallertfäden aussehen (Taf. I, Fig. 4). Sie werden sehr wahrscheinlich der unmittelbar unter dem Munde an der Kehle gelegenen kleinen Drüse entspringen, die durch ein medianes Septum in 2 Hälften geteilt wird (Taf. II, Fig. 15, 17) und so den Rumpf des Tieres mit dem Rande jener Platte verbinden. Mehr Befestigungen des Rumpfes aber als diese 2 Fäden und das Mundrohr habe ich nicht finden können. Auch genügen diese sicherlich, da der hintere Teil des Rumpfes durch den Schwanz in seiner Lage erhalten wird, indem er während der Ruhe sich fest an die Wand der Schwanzkammer stemmt, während der Thätigkeit aber durch den Widerstand des von ihm vorwärts getriebenen Wassers gehalten wird. Während der Ruhe ist daher das letzte Ende der Schwanzflosse, distal an der Chorda, hakenförmig nach vorn zurückgeschlagen, während der Undulationen schwingt der Schwanz frei wie eine Geisselcilie in der Kammer (Fig. 5). Soll die Lage des Rumpfes geändert werden, so stemmt der Schwanz seine Spitze gegen die fein quergerillte ventrale oder dorsale Wand der Kammer oder gegen 2 Buckel, die den Eingang zur Schwanzkammer rechts und links begrenzen. Er gewinnt hierdurch einen festen Stützpunkt und es muss auch eine dieser Stellen sein, gegen welche die *Oikopleura* sich anstemmt, um die Verbindungen ihres Rumpfes mit dem Gehäuse zu zerreissen.

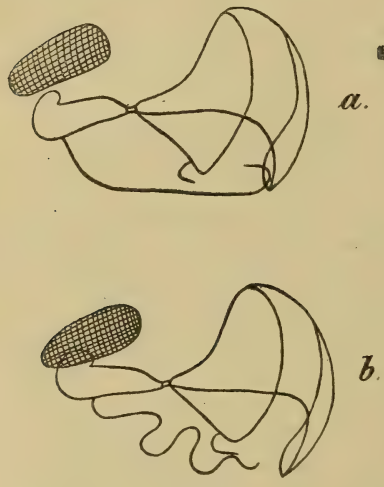


Fig. 5. Tier im Gehäuse, a: während der Schwanzruhe (Schwanzspitze umgebogen), b: während der Undulationen. Nur Fangapparat und Gitterfenster sind vom Gehäuse eingetragen, da gewöhnlich nur diese beiden Teile ohne Weiteres sichtbar sind (Oik. alb.)

Die Fluchtkammer ist von der Rumpfkammer durch eine schräg aufgerichtete Falte getrennt (Taf. I, Fig. 2), die verhindert, dass das durch die Trichter in die Rumpfkammer einströmende Wasser nicht z. t. in die Fluchtkammer fliesst, und durch Austritt aus der Fluchtpforte unbenutzt verloren geht. Die letztere ist die grösste Öffnung, welche die inneren Hohlräume mit der Aussenwelt verbindet, da durch die anderen nur Wasser und kleinste Partikel durch diese aber der ganze Körper des Tieres hindurch muss. Sie ist lanzettförmig, schräg gestellt und, was das auffälligste, durch 2 häutige Lippen vollständig verschliessbar. Aber da dieselben ganz dünne Häute repräsentieren, so ist an eine mechanische Funktionierung nicht zu denken, und der unregelmässig lappige Innenrand führt zu der Vermutung, dass die Fluchtpforte bei dem bewohnten Gehäuse durch eine einheitliche Membran verschlossen ist, und die Lippen erst entstehen, wenn bei der Flucht das Tier die Pforte aufreisst. An bewohnten Gehäusen ist leicht zu konstatieren, dass hier kein Wasser eintritt; auch würde die Falte am Eingange der Fluchtkammer in diesem Falle wie ein Taschenventil wirken und den grössten Teil der Öffnung nutzlos machen; ebensowenig tritt hier Wasser aus, was auch bei der Fortbewegung des Gehäuses kaum möglich wäre, da die Öffnung ja genau am vorangehenden Pole liegt und also den grössten Aussendruck zu tragen hat. Ist dagegen diese Fluchtpforte normaler Weise durch eine zarte Membran geschlossen, so ist Lage, Bau und Funktion leicht verständlich. Die Falte hat dann sogar die doppelte Aufgabe, bei schneller Bewegung das Eindrücken der Fluchtpforte von Aussen durch den Druck des umgebenden Wassers und von Innen durch den Druck des in das Gehäuse einfliessenden Wassers durch Übertritt in die Fluchtkammer zu verhindern.

Ein grosser Teil der Gehäuse wird von dem Tiere also verlassen, weil es vor den wirklichen oder vermeintlichen Angriffen irgend welcher Feinde flieht; diese Flucht kann jederzeit erfolgen, ja es werden bei plötzlichem Schreck schon die noch nicht entfalteten Gehäuse, die Gehäuseanlagen, abgeworfen, so dass man in den Fängen diese kleinen und relativ konsistenten Gallerthüllen oft in grosser Menge findet. Aber auch unabhängig von solchen Eindrücken findet nach gewisser Zeit ein Verlassen des alten Gehäuses und eine Neubildung statt. Bei der Empfindlichkeit der Tiere ist es natürlich sehr schwer, sichere Anhaltspunkte über die Häufigkeit dieses, wenn man will, physiologischen Ersatzes des Gehäuses zu gewinnen. Ob die häufige und schnelle Neubildung, die von *Fol* und mir an isolierten Tieren konstatiert wurde, wonach in 24 Stunden unter Umständen 6—8 Gehäuse gebraucht würden, normal ist, ist schwer zu entscheiden. Doch sollte ich glauben, dass dann

die Zahl der leeren Gehäuse in Zeiten, wo die Gehäusebildung rege vor sich geht und die Tiere in grosser Menge auftreten, ganz gewaltig sein und jedenfalls die Zahl der Oikopleuren ganz bedeutend übertreffen müsste. Solche Fälle sind mir aber bisher nicht vorgekommen; stets waren die Tiere erheblich zahlreicher als die abgesprengten Gehäuseanlagen und die verlassenen, zu schleimigen Klumpen oder zarten Schleiern verzerrten leeren Gehäuse. Es scheint als ob die allmählige Verstopfung der Reusen des Fangapparates diese regelmässige Erneuerung nötig mache; denn dieselben sind bei vielen abgeworfenen Gehäusen so dicht mit Detritusmassen und kleinsten pelagischen Organismen erfüllt, dass ein Durchpassieren des Wassers sehr erschwert sein muss. Auch sammeln die Kothballen, die ihrer Grösse wegen nicht das Gehäuse verlassen können, sich in den Kammern an.

Schon ganz junge Tiere, ohne Anlage der Keimdrüse, bilden vollkommene Gehäuse und schwimmen mittelst derselben umher; die Gehäusebildung ist also keineswegs an ein besonderes Lebensalter gebunden, und kann somit keine Beziehung zur Fortpflanzung haben. Ich habe sie ferner im Sommer und Winter, bei einer Wassertemperatur von über 20 und von weniger als 14° C gefunden; sie waren an der Oberfläche wie zwischen 20—25 m unter derselben häufig und wurden mit dem Schliessnetz selbst zwischen 95 und 115 m noch zahlreich gefangen, treten bei spiegelglatter See und bei starkbewegtem Meere auf, bei Sonnenschein und bei andauerndem Regen, in den ersten Stunden des Morgens, am Mittage und nach Sonnenuntergang. Von allen diesen Verhältnissen ist also die Gehäusebildung unabhängig. Nach ihrer hauptsächlichsten Funktion ist das auch durchaus erklärlich. *Dennoch kommen sicher Zeiten vor, in denen die Oikopleuren sehr zahlreich auftreten, aber doch nur sehr wenige oder gar keine Gehäuse gebildet werden.* Es wäre denkbar, dass in solchen Fällen das Wasser soviel Nahrung enthält, dass die Oikopleuren auch ohne Fangapparat sich gut ernähren; dass dagegen, sobald die Nahrung abnimmt und das gehäuselose Tier hungern muss, die Thätigkeit der Oikoplasten angeregt wird und die Gehäusebildung beginnt. Es würde also das Gehäuse gebildet werden, wenn der Fangapparat zur Ernährung der Tiere notwendig ist. Dies scheint meistens, aber nicht immer der Fall zu sein. Dass das Gefühl des Hungers, natürlich auf rein physiologischem Wege, ganz unabhängig vom Willen des Tieres, Häutungsvorgänge, Abscheidung neuer Cuticulae und reichliche Sekretionen wie hier auslösen kann, zeigen die Schmetterlingsraupen, welche, wenn ihnen in höherem Alter die Nahrung entzogen wird, sich häuten, einspinnen und verpuppen. Allerdings müssen bei der Raupe durch ihr Alter alle diese Prozesse schon vorbereitet sein, ihr Eintritt wird durch die Entziehung der Nahrung nur beschleunigt.

Aber hier bei den Appendikularien ist der Vorgang der Gehäusebildung, da er in jedem Alter erfolgen kann, auch stets vorbereitet. Der Nahrungsmangel löst ihn nur aus.

Überblicken wir nun zum Schluss, was vor diesen Untersuchungen über das Gehäuse der Oikopleuren bekannt war, so ergiebt sich, dass jeder der 3 Forscher, die sich mit dem Bau und der Funktion des fertigen Gehäuses beschäftigt haben, einzelne Teile richtig erkannt haben, dass aber der Zusammhang derselben unter einander und ihre funktionell wichtigsten Einrichtungen ihnen entgangen waren. So erkannte *Mertens* bereits 1831, dass in der Gallertmasse des Gehäuses gitterartige Strukturen sich befinden, von denen die eine zierliche, zusammengekrümmte Flügel bildete, hohl sei und deren Lumen von einer körnerhaltigen Flüssigkeit gebildet werde, die mit dem Leibesinneren des Tieres kommuniziere. Er hielt die Flüssigkeit für Blut, die Körner für Blutkörperchen und das gegitterte Organ für einen respiratorischen Apparat. Wie dieser, so quoll nach ihm die ganze Gehäusemasse aus dem Inneren des Tieres hervor. Der Respirationsapparat ist nach Abbildung und Beschreibung der Fangapparat, an dem man deutlich die typische Form, den Verlauf der Septen und das Mundrohr wieder erkennt. Der zirkulierende Inhalt ist der mit Nahrung beladene Wasserstrom gewesen, der unglücklicherweise in dem Augenblick, als *Mertens* das Mundrohr betrachtet hat, von dem Tier wieder in das Mundrohr zurückgestossen ist, wie das zuweilen geschieht, wenn das Tier erschreckt wird oder die Nahrung (z. B. Carmin) ihm nicht behagt. Auch das Gitterwerk und die Trichter der Einflussöffnungen bildet *Mertens* ab, hält sie aber nur für Abschnitte des grossen Respirationsorganes. An dem Fangapparat sieht man auf 3 Figuren auch sehr schön den zarten äusseren Umriss der Zwischenflügelkammern. *Fol* deckte dann 1872 durch seine Versuche mit Carminbeladenem Wasser die Einströmungsöffnungen, ihren Gitterverschluss, die Trichter, die Schwanzkammer und die Ausflussöffnung auf, ohne jedoch viel mehr als die Lage dieser Teile und die Bedeutung des durch sie hindurchfliessenden Wasserstromes für die Fortbewegung des Gehäuses zu erkennen. Den Fangapparat zeichnet er seinen Umrissen nach sehr naturgetreu ab, sein Zusammenhang mit dem übrigen Gehäuse entging ihm völlig; über seine Bedeutung sagt er nichts, die Carminteilchen, meinte er, würden durch den Wasserstrom der ventralen Kammer an seiner Aussenfläche niedergeschlagen. Trotzdem zeichnet er recht gut auf Taf. II, Fig. 1 den äusseren Kontur der Zwischenflügelkammern, in Fig. 5 auch andeutungsweise das Mundrohr. Er vermutet, dass an den Mund ein enger Kanal ansetzt, kann aber nicht sehen, was aus demselben wird. Er hat also sonderbarer Weise die ganze Zirkulation des Carmins durch den Fangapparat in den Mund des Tieres nicht gesehen und daher, wie auch

seine Zeichnungen der Gitterfenster erweisen, die bewohnten Gehäuse nur bei ganz schwacher Vergrösserung beobachtet und leere Gehäuse überhaupt nicht untersucht. Er hätte sonst auch nicht die grosse Fluchtpforte übersehen können. Er hat aber das grosse Verdienst, zum ersten Mal zwei Funktionen des Gehäuses klar erkannt zu haben, die lokomotorische und die schützende. Ein Jahr nach ihm untersuchte *Eisen* das Gehäuse vom *Oikopleura dioica*. Da er sich nicht des Carmins als Zusatz zum Wasser bediente, so entgingen ihm die von jenem nachgewiesenen Wege des ein- und ausströmenden Wassers fast gänzlich, und es blieb ihm überhaupt der innere Bau des Gehäuses zum grössten Teil unklar. Durch sehr sorgfältige Beobachtung des Fangapparates, sah er aber wie in diesen Wasser eingeführt, durch seinen Hohlraum hindurch und zum Munde des Tieres geführt wurde. Er vermutete daher, dass auf diese Weise demselben Nahrung zugeführt werde; auch sah er zwischen den fächerartig ausstrahlenden Furchen der Flügel die zarten Querlinien und deutete erstere als Septen, die in das einfache Lumen der Flügel vorsprängen. Aber durch die Beobachtung des regelmässigen Anschwellens und Zusammensinkens des Fangapparates wurde er von der wahren Aufgabe desselben abgelenkt, indem er annahm, es sauge derselbe durch Erweiterung und Verengerung seines Lumens Wasser aus der Umgebung auf und führe es so dem Munde des Tieres zu. Die pulsatorische Bewegung sollte hervorgerufen werden durch Muskeln, die von den Seiten des Rumpfes der *Oikopleura* ausstrahlten und an die Flügel sich ansetzten. Höchst wahrscheinlich hat *Eisen* diese Muskeln an aus dem Gehäuse entschlüpften Tieren gefunden, die schon eine ganz dünne neue Gehäuseanlage trugen; bei solchen Tieren scheidet die von mir *Eisen'sches Organ* genannte Zellgruppe, deren Form und Lage völlig mit der des Muskelbündels von *Eisen* übereinstimmt, das Gitterfenster der Einflusstrichter aus. In seiner Anlage bildet dasselbe eine auffällige, vorgewölbte Masse, deren Oberfläche durch die Anlage der ohne Lücken, dicht aneinander gelagerten Fibrillen des Gitters ganz den Eindruck feiner, quergestreifter Fibrillen macht (Taf. II, Fig. 3). Es sollte nun durch diese von Muskeln abhängige pulsierende Bewegung des Fangapparates dem Tiere Nahrung zugeführt werden, während durch die Bewegungen des Schwanzes die Lokomotion des Gehäuses besorgt würde. Er hatte also die dritte Funktion des Gehäusses gefunden, aber die Verrichtung derselben und vor allem die Art, wie die Nahrung gesammelt wird, gänzlich misverstanden. Das Gehäuse hielt er für die notwendige Hülle des Tieres, ohne die dasselbe nicht leben könne und das nie, wenn einmal abgeworfen, wieder neu gebildet würde. Von anderen Beobachtern ist über das fertige Gehäuse nur Unwesentliches berichtet. *Allman* hielt dasselbe

für eine Umhüllungsmasse der Eier, die später den jungen Tieren als Nahrung diene Ihm schloss sich *Swainson* an.[1]) Man sieht leicht, dass diese Untersuchungen, so wertvolle Hinweise sie auch thatsächlich enthielten, doch erst richtig gedeutet werden konnten, nachdem der Bau und die Funktion einer Gehäuse-Art nach allen Seiten hin gründlich durchgearbeitet war. Denn da *Mertens Oikopl. chamissonis, Fol Oikopl. albicans* und *Eisen Oikopl. dioica* als Untersuchungsobjekt gehabt hatten, war nicht ausgeschlossen, dass thatsächlich die Gehäuse dieser drei Arten wesentlich in ihrem Bau von einander abwichen, wie sie es in ihrer äusseren Form sicher thun In Wirklichkeit stimmen sie aber, wie man jetzt erkennt, in allen wesentlichen Verhältnissen durchaus überein. Sie haben sämtlich durch Gitterfenster geschlossene Einflusstrichter (für *Oikopl dioica* habe ich dieselben in der Ostsee und im Mittelmeer konstatiert) und einen selbst in der allgemeinen Gestalt übereinstimmenden Fangapparat, der nahrungbeladenes Wasser aus den Zwischenflügelkammern in den Mund führt. Alle dienen zur Lokomotion, wenn auch *Mertens'* Abbildungen hier unverständlich sind, alle verlassen bei Störungen das Gehäuse und bilden ein neues (auch *dioica*, wie ich nachweisen konnte). Dagegen hat *Fol* Gehäuse von Fritillarinen und Kowalevskinen beschrieben, die sicher recht abweichend von diesen hier betrachteten Formen sind. Doch kann eine nähere Betrachtung erst lohnend sein, nachdem die Entstehung des Gehäuses Aufschluss gegeben hat, welche Teile des Integumentes die einzelnen Teile des Gehäuses bilden, und dadurch eine vergleichende Betrachtung der verschiedenen Formen möglich geworden ist.

II. Bildungsweise des Gehäuses von Oikopleura albicans.

Über die Entstehung des Gehäuses der Appendicularien war bisher fast nur bekannt, dass seine Substanz von einem besonders ausgebildetem Teile des Rumpfintegumentes nach Art einer Cuticula ausgeschieden werde. *Mertens* Annahme, dass das Gehäuse eine innere Bildung sei. wurde bereits durch *Allmann* (1859) und *Moss* (1869) widerlegt; *Fol* glaubte 2 durch ihre grossen Zellen auffällige ovale Zellkomplexe im vorderen Teile des Rumpfes als die Matrixzellen der Gitterfenster nachweisen zu können, welche die Einflusstrichter verschliessen, während sie in Wirklichkeit an der Bildung des Fangapparates beteiligt sind und jene Gitter von einem anderen weiter hinten gelegenem Paare ähnlicher Zellgruppen gebildet werden. Beide wurden von mir in einer früheren Arbeit (1896)

[1]) *Swainson's* Arbeit kenne ich nur nach einem Referat von *Della Valle* (Jahresber. Stat. Neapel, 1892), Es ist mir darnach wahrscheinlich, dass derselbe ein noch nicht entfaltetes oder aber bei dem Fange verletztes Gehäuse beobachtet hat. Das Ei dürfte wohl sicher als zufälliger Fremdkörper zu betrachten sein.

als vordere und hintere Membranoplasten unterschieden und den übrigen Oikoplasten gegenüber gestellt, die im Wesentlichen die eigentliche Gallertmasse des Gehäuses produzieren. Da diese Substanz aus Fibrillen zusammengesetzt ist, nannte ich diese Zellen Fibrilloplasten. Beide Bezeichnungen sind, wie im Folgenden sich zeigen wird, zu eng und sollen daher fallen gelassen werden.

Noch weniger als über die erste Anlage war über die Entfaltung des Gehäuses bekannt. Es war nur beobachtet, dass dieselbe sehr schnell, innerhalb $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde *(Fol)* sich vollzieht und dass der Schwanz sich energisch an der Ausweitung des Lumens des Gehäuses beteiligt.

Es blieb somit nachzuweisen, wie zunächst von den Mutterzellen alle die einzelnen Bestandteile des fertigen Gehäuses angelegt und ferner, wie die Anlagen dann schliesslich zu dem funktionsfähigen Gehäuse entwickelt werden. Das Material für diese Untersuchungen ist sehr leicht zu beschaffen, indem man die erste Anlage fast auf jedem Individuum über den Mutterzellen antrifft und man vor der völligen Vollendung abgesprengte Gehäuse auf allen Stufen der Entfaltung auf dem Boden der Fanggefässe leicht sammeln kann. Sie erhalten ihre Form, da sie ziemlich resistent sind, verhältnismässig gut, lassen sich färben und lange Zeit in destillirtem Wasser aufbewahren. Endlich kann man den Prozess der Entfaltung selbst häufig genug beobachten, wenn man zur Zeit lebhafter Gehäusebildung lebensfrische Tiere in grossen Glashäfen isolirt.

1. Die Anlage des Gehäuses durch die Oikoplasten.

Die ganze Substanz des Gehäuses wird gebildet durch das Epithel des Vorderrumpfes, welches sich durch seinen plasmareichen Zellleib und die grossen, in vielen Fällen reich verzweigten Kerne scharf von den plasmaarmen Plattenepithelien des hinteren Rumpfabschnittes mit ihren flachen runden Kernen unterscheidet (Taf. II, Fig. 1 u. 4). Die Grenze zwischen beiden Epithelarten verläuft dorsal über der Cardia quer über den Rücken und schräg nach vorn an den Seiten hinab zum hinteren Rande der äusseren Öffnung der Kiemengänge und umzieht in weit nach vorn vorspringender Bucht den After. Doch findet an der äussersten Grenze auf der Bauchfläche ebenso wie in dem schnauzenförmig vorspringenden Teile hinter der Mundöffnung fast gar keine Ausscheidung mehr statt, während dieselbe dorsal hinten bis unmittelbar an den Rand des Plattenepithels sehr reichlich erfolgt.

Diese gehäusebildenden Zellen oder Oikoplasten sind in ganz bestimmten Zügen und Gruppen angeordnet, die für das Verständnis der Gehäusebildung wichtig sind. Am auffälligsten sind 2 Paar auf den Seitenflächen des Rumpfes gelegene Gruppen, deren Centrum durch besonders grosse und meist über das Niveau des übrigen Epithels

vorspringende Zellen eingenommen wird. Das vordere Paar liegt dicht hinter dem Munde, nimmt die ganze Höhe der Seitenfläche ein und hat ovale Gestalt. Aus ihm geht der Fangapparat hervor. *Fol* hat die Zellen zuerst gezeichnet und ihre Funktion zu deuten gesucht, sie mögen daher Fol'sche Oikoplasten benannt werden; sie entsprechen meinen „vorderen Membranoplasten". Das hintere Paar liegt nahe dem ventralen Rande der Seitenfläche etwa in der Gegend der Kiemengänge. Es bildet die Einströmungstrichter und deren Gitterfenster und entspricht meinen „hinteren Membranoplasten". Diese Zellgruppen mögen Eisen'sche Oikoplasten heissen, da *Eisen* nächst *Fol* uns den besten Aufschluss über das Gehäuse gegeben hat. Die übrigen Zellen bilden keine so in sich abgeschlossenen Gruppen, sind aber sehr deutlich in Regionen geschieden. Am deutlichsten ist dies auf der Bauchfläche, wo man vom Munde aus 5 hinter einander liegende Zonen unterscheidet, deren letzte von der 4ten seitlich umfasst wird. Von diesen Regionen dehnt sich nur die vorderste bis zur dorsalen Medianlinie auf die Seitenflächen aus, alle anderen lassen sich dagegen nur bis in die Höhe des oberen Randes des Eisen'schen Oikoplasten verfolgen. Zwischen Eisen'schen und Fol'schen Oikoplasten ist ihre Grenze ganz scharf, hinter den ersteren hingegen findet ein allmähliger Übergang in die übrigen Zellen der Seitenflächen statt. Von diesen Verhältnissen sind von Bedeutung die vorderste ringförmige Zone kleiner Zellen zwischen Mund und Fol'schen Oikoplasten, aus der die Zwischenflügelkammern und ein Teil der Schwanzkammer hervorgeht. An ihrem Hinterrande münden auf der Bauchfläche 2 Paar Drüsen aus: seitlich die einzelligen, sehr grossen, kugeligen Munddrüsen und in der Medianlinie 2 zusammengesetzte mit einander verschmolzene Drüsen, die Kehldrüsen. Sie bilden unter anderem die Gallertfäden am stumpfen Pole des Gehäuses. Dies ganze Zellterritorium mag die zirkumorale Region genannt werden. Endlich bezeichnet die zwischen Fol's und Eisen's Oikoplasten horizontal verlaufende Regionengrenze die Grenze zwischen dorsaler und ventraler Gehäusekammer. Obwohl diese Grenze daher bei dem Tiere nicht mit der Grenze zwischen Bauch- und Rückenfläche zusammenfällt, scheint es mir doch richtig, hier zwischen dorsalen und ventralen Regionen zu unterscheiden. Auf der Rückenkante des Rumpfes ruft das Zusammentreffen der beiderseitigen Zellreihen besonders regelmässige Gruppierungen hervor, denen ich aber bisher nur geringe Bedeutung beilegen kann. Sonach hätten wir jetzt nach einander die Bildungen der Fol'schen und Eisen'schen Oikoplasten, der zirkumoralen Region, der ventralen und dorsalen Region und mehr anhangsweise die Sekretion der Mund- und Kehldrüsen zu betrachten.

a) Die Fol'schen Oikoplasten (Taf. II, Fig. 1, 5, 9, 21, 23—26).

Gleichsam die Achse jedes Fol'schen Oikoplasten bildet eine Reihe von etwa 8 grossen Zellen, deren freie Fläche je ein sehr breites aber schmales Viereck darstellt, mit Ausnahme der obersten und untersten Zelle, die Dreiecksform hat und die ganze Reihe abschliesst. Jede Zelle enthält einen grossen, wurmförmig gekrümmten, oft verästelten Kern. An Quer- und Längsschnitten durch diese Zellreihe erkennt man, dass die Zellen alle anderen Oikoplasten an Mächtigkeit weit übertreffen und an ihrer Basis erheblich breiter sind als an der kuppenförmig vorgewölbten freien Fläche. Die Kerne liegen nahe der Basis und entsenden senkrecht zur Oberfläche aufsteigende Äste, deren Konturen sich allmählich im Plasma auflösen. Der ganze Zellleib ist grob fibrillär, wie bei vielen Drüsenzellen anderer Tiere. An seiner Oberfläche wird eine gänzlich struktur- und formlose Masse ausgeschieden, die das Lumen der Flügel während ihrer Anlage erfüllt und durch ihre allmählige Zunahme die einzelnen Teile des Fangapparates in ihre definitive Lage zu einander bringt. Sie verschwindet später vollkommen. Vorn lagert sich an diese Zellreihe eine stark buckelförmig vorspringende, halbkreisförmige Zellmasse, deren Zellreihen deutlich von einem Punkte ausstrahlen, der etwas unter dem Mittelpunkte des Halbkreises an der hinteren Grenze der Zone liegt. Hier sind die Zellen sehr klein, während sie nach der Peripherie zu fortschreitend grösser werden. Neben der radiären Anordnung der Zellen tritt gleichzeitig eine konzentrische Gruppierung hervor, indem dieselben in immer grösser werdenden Halbkreisen dem Zentrum sich anlagern. 2 Membranen werden nach einander hier ausgeschieden: eine obere, welche das radiäre System durch eine ausgesprochene Streifung und Fältelung zum Ausdruck bringt und eine untere konzentrisch gestreifte Membran (Taf. III, Fig. 3). Die Häute sind durch einen Zwischenraum von einander getrennt, der anfangs von gallertiger Masse erfüllt ist, aber später leer erscheint. Beide haben gleiche Grösse und entsprechend der Matrix etwa die Form der grossen Fläche einer Citronenspälte. Sie bilden diejenige Abteilung des Fangapparates, durch welche das einströmende Wasser passiert, ehe es zur Reuse gelangt. Am hinteren Rande werden die *Riesenzellen* durch ein sehr auffällige Gruppe von Zellen begrenzt, die hinter einander liegende Bogenreihen bilden. Zunächst auf die *Riesenzellen* folgen 3 Reihen ganz kleiner prismatischer Zellen, die in etwa 27 Querreihen angeordnet sind. Nach dem Rücken zu nimmt ihre Zahl ab, so dass schliesslich von den 3 Reihen nur 1 einzige die Rückenkante erreicht, während am ventralen Ende sich alle 3 Reihen erhalten. Weiter nach hinten folgen langgestreckte spindelförmige Zellen, die ein aus 5 grossen Zellen

gebildetes breites Band zwischen sich fassen. Die mittelsten Zellen dieses Bandes sind klein, die Endzellen sehr gross. Am leichtesten wird man über die Bedeutung der vordersten 3 Reihen kleiner Zellen sich klar, da man auf Schnitten sowohl wie bei der Betrachtung des unverletzten Tieres selbst, stets über diesen Zellen ein kompliziertes System von Bändern, Fibrillen und Membranen findet, deren Entfernungen von einander und deren Zahl genau den Querreihen jener entsprechen. Am klarsten habe ich den Bau dieser Bildungen bei etwas vorgerückteren Gehäuseanlagen von *Oikopl. rufescens* (Taf. II, Fig. 21, 23—26) gefunden, die mir auf (mit Haematoxylin gefärbten) Querschnitten folgendes zeigten. Die Hauptmasse der hier gebildeten Cuticulae stellen 2 Membranen dar, die senkrecht von den Matrixzellen aufsteigen und sich dann oralwärts über den Sekrethügel der *Riesenzellen* hinüberlegen (Taf. II, Fig 6: *Oik. albicans;* ebenso bei *rufescens).* Sie werden durch Septen in einem bestimmten Abstande von einander gehalten. Beide Membranen sind sehr deutlich rechtwinklig zu den Septen und parallel zur Sekretionsfläche gestreift. An der hinteren Membran löst sich die Streifung in einzelne Fibrillen auf, an der vorderen Membran wollte mir eine solche Auflösung nicht gelingen. Die Septen dagegen bestehen wieder aus einzelnen Stäbchen, wodurch auf den Membranen durch ihre Enden Punktreihen gebildet werden. Vorn von diesem fest unter einander verbundenen System, welches eine äusserst feine Reuse bildet, liegen nun noch breite Bänder und hinter demselben dünne Fibrillen; alle genau den Septen gegenüber. Die Zahl dieser Bänder, Fibrillen und Septen fällt stets mit der Zahl der Querreihen jener kleinen Zellen, dicht hinter den Riesenzellen zusammen. Alle Bestandteile des Reusenapparates sind in Form von Streifen, Fibrillen oder Stäbchen ausgeschieden, die der Sekretionsfläche paralell laufen; dagegen zeigen die Bänder vor und die Fibrillen hinter demselben keine solche Differenzierung. Alle Teile aber müssen als dünne Streifen secerniert und senkrecht zur Sekretionsfläche durch das an derselben Stelle nachrückende Sekret emporgeschoben werden. Es wird ihre Sekretion also zwischen den Rändern der Zellen vor sich gehen.

Bei *Oikopleura albicans* sind die Verhältnisse fast ganz dieselben; die Zusammensetzung der Septen aus einzelnen Stäbchen ist sogar noch deutlicher, während die Membranen schwerer in ihrem Bau zu erkennen sind. Es fehlt aber die hintere, der genitalen Membran aufliegende Fibrille. Weiteren Aufschluss giebt die Untersuchung der ersten Anlage in ihrer natürlichen Lage und in toto (Taf. II, Fig. 6). Hier sieht man das Reusensystem steil durch das Sekret der Riesenzellen emporgehoben und kann bei Einstellung des Mikroskopes auf den oberen Rand alle seine einzelnen Teile, sowie die jetzt unter ihm liegenden breiten Bänder erkennen.

Mit ganz scharfem Rande schneiden hier die Septen und Membranen der Reuse ab, während die Bänder nach einer plötzlichen Knickung, durch welche der Ausgang der Reuse verschlossen wird, sich zwar zu einem Zipfel verschmälern aber noch weit über das Riesenzellensekret hinüber als feine Streifen verfolgbar sind. Sie sind hier ferner einer Membran auf- oder eingelagert, die von dem Sekretzapfen sich deutlich abhebt und oralwärts an den vorderen Rand der Riesenzellen ansetzt. Schwieriger zu verstehen sind die Bilder, welche Schnitte von *Oikopleura albicans* bieten, da das Sekret fast stets von den Matrixzellen sich trennt und auch sonst verzerrt und verschiebt. Auf Querschnitten durch die ganze Oikoplastengruppe sieht man zunächst, dass abgesehen von dem Reusensystem und den Bändern auch noch dahinter gelegene Membranen und schliesslich der Rand der benachbarten Gallertsubstanz sich nach vorn kappenartig über das Riesenzellensekret vorschiebt (Taf. II, Fig. 7); am vorderen Rande ist letzteres anfangs noch nackt, wird später aber auch bedeckt. Sehr deutlich kommt ferner die gitterartige Struktur der Reusenmembranen zum Ausdruck durch die mannigfachen Faltungen, die bei der Konservierung fast stets auftreten. Auf Flachschnitten durch den aufsteigenden Abschnitt der Cuticulae erhält man die Querschnitte der Bänder, welche auf frühen Stadien in die Sekretmasse der Riesenzellen eingedrückt sind, so dass der Rand der letzteren von zahlreichen Hohlräumen durchsetzt wird, die nach Aussen von den dicht zusammengepressten Reusenmembranen abgeschlossen werden und in ihrem Lumen den Querschnitt je eines Bandes enthalten (Taf. II, Fig. 9). Es ist wohl sicher, dass diese eigentümliche Lagerung erst bei der Abtötung oder der Konservierung entsteht, indem die einzelnen Zellen verschieden schnell ihre Sekretion einstellen oder die einzelnen Sekrete verschieden stark schrumpfen. Die Bilder am ganz frischen noch lebenden Tier sind daher garnicht zu entbehren und müssen hier immer die Schnittbilder korrigieren.

So sieht man auch die Sekrete der hintersten Zellreihen am lebenden Tiere bei günstiger Entwickelung der Anlage deutlich als 2, das Reusensystem von hinten schützende Membranen aufragen (Taf. II, Fig. 6). Der freie Rand derselben bleibt weit hinter dem des Reusensystems zurück, und ist in der Regel wellig gefaltet. Beide Membranen sind nicht glatt, sondern senkrecht zur Sekretionsfläche gestreift.

Es bleibt schliesslich noch eine schmale Reihe unscheinbarer Zellen zu besprechen, die am vorderen Rande der Riesenzellen liegen, eine ganz unregelmässige Gestalt und kleine Kerne haben und dadurch vor allen anderen Oikoplasten ausgezeichnet sind, dass sie ganz oberflächlich liegen und sich nur keilförmig etwas zwischen die Grenzen der übrigen

Zellen einschieben[1]) (Taf. II, Fig. 5). So füllen sie die Grenzrinne zwischen den Riesenzellen und den vorderen Zellen der Fol'schen Gruppe aus und dringen auch auf der Grenze zwischen den einzelnen Riesenzellen etwas nach hinten vor. Sie scheiden wie die Zellen der dorsalen und ventralen Oikoplastenzonen einfache Gallertsubstanz mit ihrer typischen inneren und äusseren Grenzmembran ab. Diese Gallertmasse tritt in Verbindung mit der von hinten über die Sekrete der Riesenzellen und dahinter liegenden Cuticulae sich herschiebende Gallertmasse und ebenso mit der von vorn über die vorderen Sekretmassen sich legenden Sekrete der zirkumoralen Zone (Taf. II, Fig. 6). Haben diese Verschmelzungen stattgefunden, so liegen demnach die Bildungen der Fol'schen Oikoplastengruppe von der Aussenwelt gänzlich abgeschlossen in 2 Höhlen, deren Boden von den Matrixzellen, deren Wand und Decke von der inneren Grenzmembran der Gallert gebildet werden, welche diese intermediären Zellen und die Zellen in der Nachbarschaft der Gruppe ausgeschieden haben. Die Gallertsubstanz selbst ist in der Decke der Höhlen völlig geschwunden, so dass hier äussere und innere Grenzmembran auf einander liegen, nach den Seiten und dem Boden hin nimmt sie aber stetig an Masse zu. In der vorderen Höhle sind nur die 2 Membranen der vorderen Zellen eingeschlossen, aus denen die das Wasser empfangende Abteilung des Fangapparates hervorgeht, in der hinteren Höhle liegen das Sekret der Riesenzellen, die Bänder und das Reusensystem mit den Deckmembranen. Aus diesen Elementen geht aber der das Wasser ausführende und dabei filtrierende Abschnitt des Fangapparates hervor. Beide Teile werden also vollkommen gesondert angelegt. Da ferner jede Oikoplastengruppe nur die eine Hälfte des ganzen Fangapparates bildet und beide Anlagen erst sekundär mit einander verschmelzen, so setzt sich der das Wasser aufnehmende und abgebende Teil desselben aus 4 gesonderten Teilen zusammen, zu denen dann noch der die gesammelte Beute dem Tiere zuführende Abschnitt mit dem Mundrohre als 5. Teil kommen würde. Der Bildungsgang ist also ein über Erwarten komplizierter und lässt auf eine sehr lange und wechselvolle phylogenetische Geschichte schliessen.

b) Die Eisen'schen Oikoplasten (Taf. II, Fig. 1, 10, 11, 18—20, 22.)

Der Bau dieses Organes, welches von *Eisen* für Muskelbündel angesehen wurde, allen übrigen Forschern aber entgangen zu sein scheint, ist sehr viel einfacher, aber wiederum gänzlich anders, als man nach seiner Funktion erwarten sollte. Das wichtigste Stück, welches

[1]) Herdman (Structure of Oikopleura, Trans. Biol. Soc. Liverpool, v. 6 1892) bildet dieselben samt den Riesenzellen auf Querschnitten durch den Rumpf einer nicht sicher bestimmbaren Art ab.

von ihm geliefert wird, ist das Gitterfenster, welches die Einflusstrichter verschliesst. Es wird dasselbe aber nicht einheitlich angelegt, sondern entsteht aus der nachträglichen Verschmelzung zweier Membranen.

Fast die gesamte Zellmasse wird gebildet durch 6 paarweis geordnete Riesenzellen mit grossen Kernen und grobfaserigem Plasma. Hierzu treten nun an seinem vorderen Rande noch etwa 15 sehr kleine, in 1 Längsreihe gestellte prismatische Zellen. Wir wollen die ersteren *Hauptzellen* die letzteren *Nebenzellen* nennen, Bezeichnungen, die indess nur die Lage, nicht die Bedeutung treffen. Auf Schnitten und am lebenden Tier sieht man 2 Membranen das Organ in seiner ganzen Ausdehnung bedecken. Zunächst eine ganz zarte oberste Membran, die durch verdickte Linien von vorn nach hinten ganz gleichmässig gestreift ist. Verfolgt man diese Linien bis zum vorderen Rande, so entspringt je 1 Paar am oralen Rande einer Nebenzelle; die Membran nimmt hier ihren Ursprung und muss sich also während ihrer Bildung ganz wie die Membranen der Reuse von hier aus stets weiter vorschieben, bis sie schliesslich die Hauptzellen ganz bedeckt und an der Gallertsubstanz der Nachbarzellen ihre Grenze findet. Unter ihr, aber sie unmittelbar berührend, liegt eine dickere, in dorso-ventraler Richtung ganz fein zusammengefaltete Membran, für deren Ursprung nur die Hauptzellen in Anspruch genommen werden können, deren ganzer freier Fläche sie zuerst dicht aufgelagert ist. Die Art der Faltung ist nicht wellig, sondern scharfkantig, wie bei einem Papierfächer und beruht auf einer Zusammensetzung aus feinen Streifen, die durch dünnste Partien verbunden werden. Da, wo die Streifen der oberen Membran die Kanten der unteren schneiden, treten kleine Knötchen auf, als ob eine Verlöthung eingetreten wäre.

c) Zirkumorale Oikoplastenzone (nebst Mund- und Kehldrüsen). (Taf. II, Fig. 1, 4, 12, 15, 17.)

Diese Zone wird aus kleinen in regelmässigen Zügen angeordneten Zellen gebildet. Dorsal zieht sie sich zwischen den beiden Fol'schen Gruppen nach hinten hinauf, wo sie zwischen der dorsalen Spitze der Gruppen spitz ausläuft; ventral grenzt sie in einer queren Bogenlinie an die erste ventrale Zone, die durch ihre quergestellten getreckten Kerne scharf von ihr absticht. An der unteren Spitze der Fol'schen Oikoplasten schiebt sie sich etwas zwischen die Reusenbildner und die vorderen Zellen hinauf. Bei der Gehäusebildung und Entfaltung ist sie in verschiedener Weise thätig; die Umgebung der oralen Öffnung und die Wurzel des Mundrohres muss von ihr gebildet werden; ausserdem wuchert ein Teil des Sekretes blasenförmig von vorn gegen die vorderen Höhlen der Fol'schen Bildungen vor und ist, indem sich aus ihm die Zwischenflügelkammer bildet, bei der Verlagerung der einzelnen Teile des Fangapparates thätig; endlich ist der hinterste Abschnitt der

Schwanzkammer auf sie zurückzuführen. Die Sekretionen, welche diese Zellen bedecken, werden aus einer stark in unregelmässige Falten gelegten membranösen Masse und Gallert gebildet, von der ich aber Genaueres nicht aussagen kann. Besondere Strukturen habe ich ebensowenig gefunden.

An der hinteren Grenze dieser Zone auf der Ventralfläche liegen die *Mund-* und *Kehldrüsen*. Erstere sind grosse, kugelige Epithelzellen, welche in die Tiefe gerückt sind und deren punktförmige Ausmündung von einigen wenigen, kleinen Epithelzellen begrenzt wird. An jeder Seite liegt eine solche einzellige Drüse. Ihr Kern ist sehr reich verzweigt und umgreift becherförmig den zentralen Teil der Zelle, in welchem zwischen den Strängen des Plasmanetzes das Sekret auftritt. Die Öffnung des Kern-Bechers ist nach der Mündung gerichtet und hier sammelt sich das Sekret so reichlich an, dass es bei schwacher Vergrösserung einen soliden Klumpen zu bilden scheint. Schon *Fol* beobachtete, dass diese Drüsen einen bei auffallendem Lichte orangeroten, bei durchfallendem Lichte aber grünen, klebrigen Stoff ausscheiden, welcher „Züge auf dem Gehäuse" bilden sollte. Aber jedenfalls wird jener Stoff auch von den übrigen Oikoplasten abgeschieden, so dass man ihn an den verschiedensten Teilen der Anlagen bemerken kann und zwar noch in Verbindung mit den sezernierenden Zellen. Auch bei anderen Appendicularien, z. B. bei *Fritillaria pellucida* findet man denselben. Er ist anfangs völlig farblos, färbt sich aber sehr bald und fluoresziert dann in jenen 2 Farben. Meist ist er zu kleinen Häutchen eingetrocknet, die in destilliertem Wasser sich vollständig auflösen und entfärben. *Es brauchen also durchaus nicht alle solche Sekretmassen von den Munddrüsen zu stammen.* Sehr merkwürdig ist nun, dass ein ganzer Teil solcher Sekrethäutchen durch eine farblose, das Licht stark brechende Fibrille unter einander zusammenhängt und von derselben durchbohrt wird. Das spricht sehr für die Ausscheidung gemeinsam mit jener Fibrille von ein und demselben Punkte aus. Nun durchzieht aber die beiden langen Gallertfäden, welche dem Gehäuse nachschleppen, ebenfalls der ganzen Länge nach, eine solche Fibrille, und in bestimmten Abständen wird dieselbe von einem Tropfen jenes Sekretes umhüllt, der eine langgestreckte, zusammengepresste Form angenommen hat. (Taf. III, Fig. 9.) Daraus ergibt sich, dass diese Fäden eigentlich Schläuche sind, welche jene Fibrille und die ihm anhängenden Sekrettropfen wie ein Rohr umschliessen Die 3 kurzen Gallertfäden, welche ventral von der Ausflussöffnung stehen, habe ich leider nie zur mikroskopischen Untersuchung in frischen Exemplaren erhalten, so dass ich nicht weiss, ob sie ebenso gebaut sind. Jedenfalls ist es unwahrscheinlich, dass solche Bildungen von einfachen epithelartig

angeordneten Oikoplasten gebildet werden, während die Munddrüsen sehr wohl als ihre Bildner gedacht werden können. Aber Beobachtungen darüber fehlen mir leider noch.

Ebenso dunkel ist die Funktion der median gelegenen *Kehldrüsen*. Die beiden Drüsen sind mehrzellig und so eng zusammengedrückt, dass sie zunächst als eine Drüse erscheinen; nur ein ganz dünnes Septum trennt sie. Die Drüsenzellen sind durch ihre regelmässige Anordnung und ihren ovalen, bläschenförmigen, nie verzweigten Kern ausgezeichnet Die medialen Zellen stehen aufrecht, die weiter seitlich folgenden sind mit ihrem äusseren Ende medial gewandt und bis zum Septum ausgezogen. Die ganze Drüsenmasse, welche ein kleines querovales Feld bildet, ist von der Oberfläche abgedrängt und durch kolbenförmig ausgezogene und über sie zusammengebogene Zellen bis auf einen feinen Spalt verdeckt. In ihrem Bau stimmen diese Drüsen sehr nahe mit Drüsen überein, die bei Kaulquappen am Eingange zur Kiemenhöhle und in derselben beobachtet und von F. E. Schulze (Abhandlung. Berliner Akademie 1888) beschrieben sind. In einem Falle ergoss sich ein fadenförmig gedrehtes Sekret durch denselben nach aussen. Ich vermuthe, dass dasselbe im fertigen Gehäuse ebenso wie das der Munddrüsen zur Befestigung des Tieres dient. Aber Beobachtungen darüber fehlen mir.

d) Die ventralen Oikoplastenzonen. (Taf. II, Fig. 4.)

Obwohl in dem weiter oben bereits abgegrenzten Gebiete verschiedene Gebiete mit eigentümlichen Zellformen sich leicht unterscheiden lassen, kann ich doch über die Bedeutung dieser Unterschiede nichts sagen. Der grösste Teil der Schwanzkammer, und zwar Decke wie Boden, und ferner die ganze mächtige Gallertmasse, welche die ventrale Wand des Gehäuses bildet, wird hier ausgeschieden. Das ist aber weitaus die überwiegende Menge der Gallertsubstanz des ganzen Gehäuses. Daher ist hier die Ausscheidung auch eine sehr lebhafte, und wenn sonst noch kaum etwas von der ganzen Gehäuseanlage zu sehen ist, liegt hier bereits eine dicke Gallertschicht dem Epithel auf. Am produktivsten ist dabei die mittlere Region, während nach vorn und hinten, wie auch nach den Seiten zu die Sekretion weniger mächtig erscheint. In dem hinteren mittleren Teile sieht man schon in der Anlage die feine Strichelung, welche den Boden der ventralen Kammer in ihrem oralen Abschnitte zwischen den Buckeln auszeichnet.

e) Die dorsalen Oikoplastenzonen. (Taf. II, Fig. 1—3, 13, 14, 16.)

Dieses Gebiet bildet den übrig bleibenden Teil der Gallertsubstanz, also wesentlich die ganze dorsale Wandung des Gehäuses, soweit sie nicht einfach membranös ist, und den Schnabel. Die Hauptmasse des Sekretes ist von derselben Beschaffenheit wie in den ventralen Zonen;

die Zusammensetzung aus Fibrillen ist hier aber in der Anlage bei weitem nicht so deutlich, wie bei *Oikopleura labradoriensis* (Die Appendicularien der Grönlandexpedition, Biblioth. Zoolog. 1896, Heft 20), erst bei der Entfaltung tritt sie klarer hervor. Die die ganze Gallertmasse umhüllende Grenzschicht, die als innere und äussere Grenzmembran im Allgemeinen unterschieden werden kann, obwohl beide natürlich kontinuirlich in einander übergehen, ist dagegen gut entwickelt. Auf der äusseren Membran liegt ein System von Bändern und röhrenförmigen Elementen, das durchaus gesetzmässig angeordnet ist und an seiner ventralen Grenze vorn auch auf die ventralen Zonen übergreift. Dazu kommen Streifen, in denen die Gallertbildung sehr gering ist, so dass in der Anlage tiefe Furchen sich bilden, und andere Stellen, an denen es zu einer Faltung der Substanz kommt. Dadurch wird dieses Gebiet sehr reich gegliedert und obwohl alle diese Verschiedenheiten ja sicher ihre grosse Bedeutung für die Bildung und Entfaltung des Gehäuses haben, lässt sich bisher doch nur selten die Bedeutung erkennen. Zunächst zieht eine tiefe Furche *(f')* vom hinteren dorsalen Winkel der Eisen'schen Gruppe direkt zur Rückenkante empor und schneidet so die Gallertsubstanz in eine vordere und hintere Partie. Diese Furche bildet die noch eng zusammengeschobene Anlage der Einflusstrichter, über die später das Gitterfenster hinübergezogen wird. Der dahinter gelegene Abschnitt der Gallert kann also nur den Schnabel und die Fluchtpforte bilden; die Faltung der Substanz auf der Rückenkante *(flt.)* wird vermutlich den schmalen Teil des Schnabels bilden, der Rest seine breitere Wurzel. Eine zweite Furche *(f'')* zieht jederseits von einer Papille *(p.)* nahe der Rückenkante aus in gebogenem Verlauf nach vorn, gabelt sich hier und umgreift den hinteren Rand der Fol'schen Gruppen. Dadurch entsteht dicht hinter den letzteren ein gallertarmes Feld, welches von einer feingestreiften oder gerillten Membran bedeckt wird, und es trennt sich der an der Rückenkante liegende Teil der Gallertmasse von den mehr ventralen. Die Papille, welche am hinteren Ende jeder Furche liegt, wird von einer Zelle gebildet, deren Leib kegelförmig in sie hineinragt. Sie ist kelchförmig gestaltet, mit einer grösseren Zahl längsverlaufender Furchen, die im Grunde des Kelches sich treffen. An ihrem Vereinigungspunkte ist die Papille durchbohrt. Später stülpt der Kelchboden sich aus, so dass ihre Gestalt keulenförmig wird. (Taf. II, Fig. 13.) In den Furchen liegt ein schlauchförmiger Körper von körniger Substanz. Ähnliche Gebilde, aber ohne Furchen, in denen sie liegen, trennen hinter der Trichterfurche einen Rückenteil ab und teilen das vor derselben liegende untere Feld in eine untere hintere und obere vordere Hälfte. Jeder der so abgegrenzten Bezirke besitzt ein in sich geschlossenes System von Bändern. Die Bänder sowohl wie die Schläuche sind keine

Bestandteile der Grenzmembran, sondern liegen ihr selbständig auf; doch sind die Bänder durch ein feines Häutchen, wenigstens in jedem Bezirke, mit einander verbunden. (Taf. II, Fig. 16.) Auch unter der Anlage treten sofort wieder diese Bänder und Schläuche auf, ehe noch die alte entfaltet ist, und halten sich dann bis zur Entfaltung der nachfolgenden Anlage, die sich unter ihnen bildet. Sie können daher sehr wohl die Bedeutung haben, die Loslösung der fertigen Anlage vom Epithel zu befördern, indem sie sich zwischen diese eindrängen; aber da sie so lange auf der neuen Anlage sich halten, mag ihnen vielleicht für die Mechanik der Entfaltung des Gehäuses eine Bedeutung beizumessen sein, indem sie Zug und Druck in bestimmte Bahnen leiten.

Unter den Ausscheidungen epithelialer Zellen trennt man in der Regel Sekrete und Cuticulae. Die Bildner der ersteren werden Drüsenzellen, die der letzteren Matrixzellen genannt. Wie *Eisig* in den höchst lesenswerten vergleichend physiologischen und anatomischen Abschnitten seiner Capitelliden-Monographie nachweist, besteht ein durchgehender scharfer Unterschied zwischen beiden Ausscheidungen nicht. Man wird aber die ausgesprochneren Formen derselben etwa in der Weise unterscheiden können, *dass eine Ausscheidung als Cuticula aufzufassen ist, wenn dieselbe auf der sezernierenden Fläche der Zelle liegen bleibt und daher eine Anflösung der ganzen Masse in die den einzelnen Mutterzellen zukommenden Anteile möglich ist; dass dagegen bei der typischen Sekretbildung die Ausscheidungen der einzelnen Zellen sich derart mit einander durchmischen, dass eine solche Trennung vollständig ausgeschlossen ist.* In der Regel geht hiermit Hand in Hand, dass da, wo geformte Elemente in der Ausscheidung enthalten sind, diese bei den Cuticulae in ganz fester Weise geordnet sind und also gesetzmässig wiederkehrende Strukturen bilden, während dieselben bei den Sekreten regellos die übrige Masse durchsetzen. Ein Vergleich des mikroskopischen Aufbaues einer Arthropoden- oder Mollusken-Cuticula mit dem Sekrete der Turbellarien wird diese Unterschiede sofort deutlich machen.

Hiernach kann kein Zweifel sein, dass die gesammte Gehäusesubstanz als cuticulare Ausscheidung anzusehen ist, deren Mutterzellen die Oikoplasten sind. Vor allem gilt das von der die Wände des Gehäuses bildenden Gallertmasse mit ihrem Fibrillenaufbau und den Grenzmembranen, Bändern und Schläuchen. Uns begegnet hier ein ganz ähnlicher Wechsel der von denselben Matrixzellen hinter einander gebildeten Abscheidungen, wie bei den dickeren Teilen des Chitinpanzers der Insekten oder dem Skelett der Krebse. Zu diesen auf der Aussenfläche der Zellen abgeschiedenen Bildungen gehören auch die membranösen Cuticulae der zirkumoralen Zone, die untere Membran der Eisen'schen Gruppen und die beiden Membranen der vorderen halbkreisförmigen

Zone der Fol'schen Oikoplasten. Sie würden den zarteren Teilen des Arthropoden-Skeletes zu vergleichen sein. Ihnen gegenüber stehen die senkrecht zur Aussenfläche der Matrix aufstrebenden Membranen, Fibrillen und Bänder der Reusenbildner der Fol'schen Gruppen und der Nebenzellen der Eisen'schen Oikoplasten. Aber auch für sie finden sich analoge Bildungen in der Schalenbildung der Lamellibranchiaten. Zweifelhaft kann einzig und allein die Stellung sein, welche das Sekret der Riesenzellen und das der Munddrüsen einnimmt. Ersteres bewahrt zwar seine Lage über den Matrixzellen, vielleicht aber nur weil es durch die Höhlenmembran zusammengehalten wird. Sonst würde es sich möglicherweise ganz wie ein Drüsensekret verhalten und nicht nur seine Teilchen beliebig mengen, sondern auch in toto seinen Ort ändern. Aber meine Beobachtungen sind zu gering, hierüber entscheiden zu können. Die Ausscheidungen der Munddrüsen sind, soweit der klebrige fluoreszierende Stoff in Frage kommt, zweifellos Sekrete s. str., aber dieselben werden durch eine Fibrille zusammengehalten und von Gallert umhüllt. Letztere ist sicher eine Ausscheidung der die Drüsenmündung umgebenden Zellen, erstere geht aus der Munddrüse selbst hervor; freilich wird auch sie nur durch die umgebende Gallert, in ihrer Lage fixiert. Man würde danach diese Ausscheidungen als Drüsensekrete aufzufassen haben. Wahrscheinlich ebenso die der Kehldrüsen, die aber noch zu wenig bekannt sind.

Von Zellen, welche in die Gehäusesubstanz als lebenskräftige und an deren Bildung sich beteiligende Elemente einwandern, habe ich auch in *Messina* nichts auffinden können. Absterbende Oikoplasten kann man dagegen nicht grade selten beobachten, wie sie mit der Abscheidung der Gallert sich loslösen; sie gehen aber völlig zu Grunde und werden im Epithel ersetzt.

2. Die Entfaltung der Anlage zum fertigen Gehäuse.

Auf das Stadium der Sekretion der Anlage folgt dasjenige ihrer Entfaltung zum fertigen Gehäuse. Während ersteres etwa 3—4 Stunden in Anspruch zu nehmen scheint und vielleicht unter natürlichen Verhältnissen länger dauert, spielt sich der zweite Vorgang in $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde ab. Er leitet sich ein durch eine Loslösung der Anlage von den Mutterzellen, einer gewaltigen Ausdehnung aller ausgeschiedenen Teile und einer Umlagerung und teilweisen Verschmelzung, wobei das Tier durch Bewegungen des Rumpfes und seines Schwanzes selbst energisch eingreift. *Die Trennung der Anlage von den Oikoplasten ist nichts anderes als eine Häutung, wie sie bei Würmern und Arthropoden weit verbreitet ist. Die Entfaltung aber hat, so weit mir bekannt, sonst im ganzen Tierreich kein Analogon.*

Hat die Anlage eine erhebliche Mächtigkeit auf den Oikoplasten erreicht, so beginnt plötzlich eine schnelle Volumvergrösserung derselben, so dass das Tier in wenigen Minuten mit seinem vorderen Rumpfabschnitte in einer grossen Gallertkugel oder -Blase zu sitzen scheint. Diese stört seine Schwimmbewegungen ganz erheblich, so dass die fortwährenden Undulationen des Schwanzes keinen anderen Effekt haben, als dass das Tier langsam niedersinkt. Dabei dreht es sich oft unaufhörlich um seinen Rumpf. War vor dem Beginn der Entfaltung Mundöffnung und Keimdrüsen unbedeckt von den kutikularen Massen, und blieb die Mächtigkeit der letzteren noch erheblich hinter der Höhe des Rumpfes zurück (Taf. III, Fig. 10), so hat sich jetzt die Aussenfläche der Anlage um die 3—5 fache Rumpfhöhe vom Epithel entfernt und der Mund liegt weit von der Aussenfläche entfernt hinter dem Mittelpunkt der ganzen Gallertblase, ist aber durch einen Schlauch mit der Aussenwelt verbunden (Taf. III, Fig. 1). Wegen der ganz unregelmässigen zuckenden Bewegungen des Tieres ist an dem lebenden Tiere wenig Detail zu erkennen, doch gelingt es zuweilen durch schnelles Einsetzen in Picrinsalpetersäure das Tier in seiner Gehäuseanlage zu konservieren. Leider treten aber meist hierbei einige Zerreissungen und Verlagerungen in den einzelnen Abschnitten des Gehäuses ein, so dass diese Präparate nur mit Vorsicht zu gebrauchen sind. Man sieht jedoch sofort, dass die mächtige ventrale Auftreibung aus reiner Gallertsubstanz besteht, und nur ein ganz schmaler Spalt *(sp)* unter der Bauchfläche des Tieres liegt, weil die Cuticula sich leicht abgehoben hat. Auf der ganzen über den dorsalen Oikoplastenzonen liegenden Partie der Anlage dagegen trennt ein weiter, nach vorn noch über die Fangapparatanlagen hinaus gehender, einheitlicher Hohlraum Epithel und Innenfläche der Gallertsubstanz, die hier kaum die Rumpfhöhe an Dicke erreicht. Die Gittermembran der Einflusstrichter ist vom unteren Rande der Eisen'schen Gruppen bis zur Rückenhöhe der Gehäuseanlage emporgezogen und dabei zu einem langen breiten Bande geworden. Der Fangapparat zeigt noch deutlich seine Zusammensetzung aus einer rechten und linken Anlage, die aber schon median sich zusammenlegen, und in ihren lateralen Teilen halbkreisförmig zusammengebogen, die Zwischenflügelkammern von oben her umfassen. Unter ihm läuft das primäre Mundrohr zum Munde; man sieht aber, wie es gleichzeitig mit dem ventralen Hohlraum unter der Bauchfläche des Tieres kommuniziert, der seinerseits wieder mit den Zwischenflügelkammern in Verbindung steht. *Dies zuerst auftretende Mundrohr entspricht daher nicht dem definitiven, sondern dem Ausflussrohr, welches orale Öffnung und ventrale Kammer miteinander verbindet.* An seiner Ausmündung auf der Aussenfläche sind die Gallertfäden und das Skelet der Ausflussöffnung bereits ausgebildet. Die Papillen liegen eng zusammen-

gerückt auf der Rückenlinie etwa in der Höhe des hinteren Randes des Fangapparates. Der hinter der Gittermembran liegende Abschnitt der Gallertsubstanz hat sich über die Keimdrüsen nach hinten vorgeschoben, während der hintere Rand der ventralen Gallertmasse vorn die Schwanzwurzel berührt.

Bisher hat das Tier soweit sich erkennen lässt, nicht willkürlich in die Gehäusebildung eingegriffen. Der Eindruck, den die Entfaltung bis jetzt macht, ist, dass gleichzeitig mit der Trennung der Anlage von den Matrixzellen in der Gallertsubstanz eine Quellung eintritt, die am stärksten in der Ventrallinie wirkt, seitlich und nach dem Rücken hin aber allmählich an Intensität abnimmt. *Hiermit stimmt überein, dass in der Gehäuseanlage vor der Entfaltung die Fibrillen der Gallertmasse dicht an einander gelagert sind, im fertigen Gehäuse aber ein Balken- und Netzwerk bilden.* Sie müssen also, abgesehen von einer Quellung ihrer eigenen Substanz, auch durch eine Zwischensubstanz auseinandergedrängt werden. Mehr kann ich leider über diese sehr wichtigen Vorgänge nicht sagen. Jetzt greift nun aber das Tier selbst durch willkürliche Bewegungen in die Entfaltung der Anlage ein, indem der Rumpf durch energisches Rückwärtsziehen, Auf- und Niederbewegen sich vom primären Mundrohr löst und die Bildung des Fangapparates mit dem definitiven Mundrohre leitet, der Schwanz aber am vorderen ventralen Rande in die Gehäuseanlage mit seiner Spitze sich einschiebt und unter kräftigen Stemmbewegungen dieselbe ausweitet, bis er schliesslich seiner ganzen Länge nach von derselben umgeben wird. Seine anfangs sehr gewaltsamen Bewegungen werden dann immer gleichmässiger und gehen allmählich in die des ruhig im fertigen Gehäuse schwimmenden Tieres über. Ganz zuletzt entfaltet sich der genitale Schnabel. Das junge Gehäuse ist völlig wasserklar, auch der Fangapparat; nur sind an einzelnen Stellen gelbe grün fluoreszierende Sekretmassen angelagert. Vom Eindringen des Schwanzes in die Gehäuseanlage ab dauert die Entfaltung etwa noch zehn Minuten. Das Tier sinkt während dieser Zeit fortwährend, da der Schwanz keine Schwimmbewegungen ausführen kann; man muss daher stets mit einer recht weiten Saugröhre bereit stehen und verhindern, dass das Tier auf den Boden des Gefässes aufstösst, da es dann entweder die Gehäuseanlage verlässt oder durch Verkleben mit Fremdkörpern verletzt wird.

Diese Entfaltung der Gehäuseanlage ist sonderbarer Weise mit lebhaften Leuchterscheinungen verbunden. Isoliert man gehäuselose, ganz frischgefangene Tiere in Glastuben von der Grösse der zum Schnittfärben benutzten Gläser in vollkommen reinem Meerwasser, so wird man im dunkeln Zimmer des Abends nur selten ein zwar sehr intensives, aber schnell vorübergehendes Aufleuchten eines grünlichen Lichtes

beobachten, über dessen Ausgangspunkte am Rumpfe[1]) ich nie habe Gewissheit bekommen können. Durch Schütteln des Tubus oder plötzlichen Stoss gegen seine Wandung kann man aber beliebig ein Aufleuchten hervorrufen. Das Aufleuchten erfolgt also nur auf Reiz, nicht continuierlich und nicht willkürlich; es geht nur vom Rumpfe aus; der Schwanz bleibt stets dunkel[2]). Setzt man diese Beobachtungen im dunkeln Zimmer länger fort und wiederholt sie häufiger, so wird es einem begegnen, dass plötzlich in einem Tubus das spontane Aufleuchten an Häufigkeit zunimmt und schliesslich ein Aufleuchten dem anderen folgt, so dass man ganz deutlich den vollkommen weissglühenden Rumpf im Glase umherschwimmen sieht. Nur einmal waren hierbei verschiedene leuchtende Stellen wahrzunehmen, *sonst schien der ganze Rumpf mit Ausnahme des Keimdrüsenepithels an seiner Oberfläche zu leuchten.* Jene Stellen waren durch nicht leuchtende Partien von einander geschieden, so dass man vordere und hintere unterscheiden konnte. Zündet man Licht an, so sieht man, dass diejenigen Tiere, bei denen diese Steigerung des Leuchtens sich gezeigt hat, im Begriff sind ihre Gehäuseanlage zu entfalten. Sobald das Gehäuse vollendet ist, erlöscht das Aufleuchten wieder und lässt sich nur durch Stösse hervorrufen. Es geht dann aber das Leuchten nicht mehr vom Rumpfe aus, sondern von mehreren, weit von einander entfernten und stets in gleicher Weise angeordneten Stellen des Gehäuses. Noch mehrere Stunden, nachdem die Gehäuse vom Tiere verlassen sind (jedenfalls drei Stunden hinterher) leuchtet die Gehäusemasse lebhaft auf, sobald man sie mit der Nadel berührt oder durch Pusten in Bewegung bringt. Aber auch dann ist es nie die ganze Masse, sondern immer nur einzelne, zerstreut liegende, rundliche Flecke. Bei der Schwierigkeit sich den Ort des blitzschnellen Aufleuchtens im Tubus zu merken, und nachher, wenn man Licht gemacht hat, am Tier oder Gehäuse diesen Punkt wieder zu finden, kann ich leider nichts sicheres über den Stoff angeben, von dem das Leuchten ausgeht. Doch glaube ich, kann es nach allem, was mir bisher über den Aufbau des Gehäuses bekannt ist, nur jenes fluoreszierende orangefarbene Sekret sein, welches in grösserer Menge von den Munddrüsen, aber auch von anderen Oikoplasten abgesondert wird. Wie oben erwähnt, bildet dasselbe an verschiedenen Stellen des Gehäuses kleine Flecken, in dichteren Gruppen am Boden und an der Decke der ventralen Kammer und mehr vereinzelt an den Randpartien der Zwischenflügelkammer, in der Umgebung des Ausflussrohres, an den nachschleppenden

[1]) Ab und an schien es von einem leuchtenden Strich, dann wieder von ein oder zwei rundlichen Flecken auszugehen.

[2]) Giglioli hat bei Appendicularien, deren Art er nicht angiebt, ein Leuchten der Chorda (?) beobachtet.

Gallertfäden und am Schnabel. Bei dem Beginn der Entfaltung des Gehäuses liegen diese Sekretteilchen alle dicht dem Rumpfe an und durchglühen ihn, wenn sie in Folge der Zerrungen des Rumpfes und der Arbeit des Schwanzes unaufhörlich aufleuchten, während sie an dem fertigen Gehäuse weit vom Rumpfe abrücken und nur durch äussere Stösse erregt werden können. Die Bedeutung des blitzartig bei jeder Berührung aufleuchtenden Sekretes kann selbstverständlich nur die eines Schutzapparates sein, indem Feinde von einem Angriffe abgeschreckt werden. Grade während der Entfaltung der Gehäuseanlage hat das Tier einen solchen Schutz ganz besonders nötig, da es nach Aussen vollkommen hülflos ist.

Die Entfaltung der einzelnen Teile der Anlage ist in ihren allgemeinen Zügen folgende:

Die Wandung des Gehäuses wird durchgehend von der Cuticula der zirkumoralen, der dorsalen und lateralen Oikoplastenzonen gebildet, die stets aus 2 Grenzmembranen und meist starker, zwischen beiden eingeschlossener fibrillöser Gallertmasse besteht. Letztere kann aber stellenweis fast vollkommen schwinden. Die übrigen Elemente (Bandzüge und Schläuche) sind am fertigen Gehäuse nur noch in Spuren von mir gefunden. Die äussere Begrenzung müsste demnach überall von der zuerst ausgeschiedenen äusseren Grenzmembran gebildet werden; aber über den Einflusstrichtern, in welche diese bis zum Rande der inneren Öffnung sich hinabzieht, bildet das Gitterfenster die äussere Begrenzung des Gehäuses. In der Anlage liegen die beiden Membranen, aus denen es hervorgeht, genau über der Eisen'schen Gruppe. Die Lage dieser letzteren wird am fertigen Gehäuse, durch die innere Öffnung der Einflusstrichter gekennzeichnet; wenn also die Membranen ihre ursprüngliche Lage bei der Entfaltung bewahrten, so müsste ein senkrecht die Gehäusewand durchsetzender Gang zur Einflussöffnung führen und das Gitterfenster direkt über der inneren Öffnung liegen. In Wirklichkeit ist aber nur ein ganz kurzer derartiger Gang vorhanden, während der eigentliche Trichter sich weit nach vorn und dorsal, bis an die Wurzel des Schnabels und fast zur dorsalen Medianlinie ausdehnt, so dass die äussere Öffnung des Trichterhalses nahe dem hinteren unteren Winkel des weiten Trichters liegt. Ausserdem ist die ursprüngliche Form der Membranen die eines Quadrates mit abgerundeten Ecken, die Form des Gitterfensters aber von hinten nach vorn lang gestreckt. Die Umgestaltungen sind also recht erheblich, aber nicht schwer zu verstehen. Vom hinteren oberen Winkel der Membranen geht in der Anlage eine senkrecht zur Rückenkante emporsteigende Furche ab, in der die Gallertbildung sehr gering ist; diese Furche (Taf. II, Fig. 2) bildet dadurch, dass ihr hinterer Rand immer weiter vom vorderen

zurückweicht, den Trichter, die Gitter-Membranen aber werden schon vorher bis zum dorsalen Ende der Furche über dieselbe hinübergezogen, wobei sie, da der Zug von dem hinteren oberen Winkel ausgeht, um volle 90° dorsalwärts gedreht werden, so dass die ursprünglich horizontal verlaufenden Streifen derselben schliesslich vertikal verlaufen und umgekehrt, ein Vorgang, der wegen des verschiedenen Baues beider Membranen leicht verfolgt werden kann. Mit der Ausweitung der Furche zum Trichter nehmen dann die bandförmig dorso-ventral gestreckten Membranen die definitive Gestalt an. Durch diese doppelte Dehnung werden endlich die Membranen zu 2 Lagen sich kreuzender Fäden umgestaltet, indem die wahrscheinlich schon in der Anlage dünneren Verbindungsstreifen der Falten zerreissen. Interessant ist, dass man noch bis zuletzt an der Form der Gitterstäbe ihre Entstehung aus gefalteten Membranen erkennen kann, indem die von vorn nach hinten verlaufenden Fäden einen ∧-förmigen Querschnitt haben. Auch trifft man an nicht vollständig entfalteten Gehäusen Gitterfenster, wo die noch breiten Ränder dieser Stäbe sich fast gegenseitig berühren und nur einen schmalen Spalt frei lassen. (Taf. I, Fig. 8 und III, Fig. 11.)

Bemerkenswert sind sonst von der äusseren Begrenzung nur noch die beiden Pole der Gehäuseachse: die Flucht- und die Ausflussöffnung. Erstere scheint auf den ersten Blick der hinteren Grenze der Anlage am genitalen Rande der Oikoplastenzone entsprechen zu müssen. Dennoch lässt sich nicht damit in Einklang bringen, dass sie in ihrem ganzen Umfange von dicker Gallertmasse umschlossen ist; wenigstens ventral, wo die hinterste Zone in der Umgebung des Afters und der Spiracula nur ganz schwach sezerniert, müsste sie eine sehr dünne Wand begrenzen, deren Form ausserdem unregelmässig wäre. Es scheint mir daher viel wahrscheinlicher, obwohl es sich nicht hat beweisen lassen, *dass die sehr intensiv Gallert ausscheidenden mittleren Zonen der Ventralfläche die hinterste völlig überwuchern und sonach den ventralen Rand der Fluchtöffnung bilden, während die membrandünne Cuticula der hintersten Zone die Falte herstellen, welche die Fluchtkammer von der Rumpfkammer trennt.* Diese kann sonst kaum aus der Anlage erklärt werden, während ihre Entstehung so verständlich ist. Einfacher liegen die Verhältnisse an der Ausflussöffnung, die sicher der Umrandung des Schnauzenteiles entspricht. Die trichterförmige Einsenkung, in der die Öffnung liegt, muss aus der zirkumoralen Zone hervorgegangen sein, da an ihrem Rande die Gallertfäden stehen, die nur den am hinteren Rande dieser Zone liegenden 2 Drüsenpaaren entstammen können. Freilich müssen Verschiebungen auch hier eingetreten sein, da die beiden langen Fäden dorsal und dicht neben einander stehen. Rätselhaft ist die Dreizahl der ventralen Fäden, da die Kehldrüse nur zweiteilig ist.

Die Auskleidung der Gehäusehohlräume wird, abgesehen von denjenigen des Fangapparates, von der inneren Grenzmembran der oben genannten Oikoplastenzonen gebildet. Sie muss daher im Allgemeinen der äusseren Grenzmembran gleich sein; doch ist sie entsprechend ihrer zentraleren Lage weniger stark gedehnt und kann daher, wie im Boden der ventralen Kammer, feine Fältelungen bewahrt haben, die dort ausgeglichen sind, oder selbst Ausstülpungen bilden, wie die Zwischenflügelkammern. Kompliziert wird die Ausbildung dieser Hohlräume durch die Scheidung des oralen Abschnittes in eine dorsale und ventrale Abteilung und durch die Einschiebung des Fangapparates in die Scheidewand beider. Um diese Verhältnisse besser zu verstehen, ist es notwendig, vorher die Ausbildung des Fangapparates zu verfolgen.

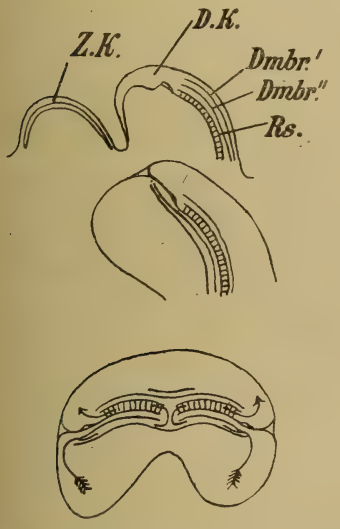
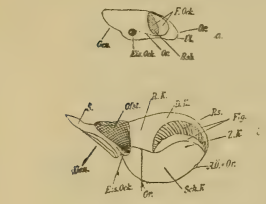


Fig. 6. Querschnitte durch die Anlage des Fangapparates in verschiedenen Stadien der Entwickelung [schematisch] (Oik. albic.).

In der fertigen Anlage besteht seine Anlage aus 2 völlig von einander getrennten Hälften, die aus den rechten und linken Oikoplastengruppen hervorgehen. Beide Teile müssen also bei der Entfaltung median vereinigt werden Jede Hälfte wird ferner von 2 Membrangruppen gebildet (Fig. 6a), die vor und hinter den intermediären Zellen abgeschieden sind und von einem Hohlraum umschlossen werden, der durch die von den Intermediärzellen ausgeschiedene Gallertsubstanz in eine vordere und hintere Tasche getrennt wird. Erstere enthält diejenigen Cuticulae, welche im Gehäuse die Zwischenflügelkammer und den das Wasser aus dieser aufnehmenden Abschnitt des Fangapparates bilden, letztere dagegen die Anlagen der dorsalen Kammer und des Reusenabschnittes. Bei der Entfaltung müssen also die Bestandteile des Fangapparates ihrer ganzen Fläche nach aneinander gelagert werden wie in den Flügeln des fertigen Gehäuses und die Aussenwand der beiden Kammern von jenen abgehoben werden. Es wird das, wie das nebenstehende Schema (Fig. 6) zeigt, sehr einfach dadurch erreicht, dass das Septum sich von den Matrixzellen (den intermediären Zellen) abhebt und die mit ihm in Verbindung stehenden Ränder der Fangapparat-Membranen mit sich emporzieht. Es legen sich dadurch ganz von selbst die Innenflächen der über den

vorderen und hinteren Zellen der *Fol*'schen Gruppe abgeschiedenen Membranen ihrer ganzen Ausdehnung nach aneinander, wodurch einmal die definitive Lagerung wie im fertigen Flügel erreicht und andererseits das Lumen des Hohlraums vor und hinter dem Septum frei gemacht wird. Hand in Hand mit dieser Umlagerung der einzelnen Teile jeder Hälfte des späteren Fangapparates geht dann eine Verlagerung ihrer Gesamtheit, wodurch aus der rechten und linken Anlage ein einheitlicher Apparat hervorgeht. Da das Septum jeder Hälfte, der Lage der intermediären Zellen entsprechend, sich senkrecht auf der Längsachse der *Fol*'schen Gruppe erhebt, ist auch jede Flügelanlage anfangs dorsoventral aufgerichtet, und berührt die der anderen Seite garnicht. Bei der Entfaltung wird aber jede Flügelanlage samt den ihr zugehörenden Kammeranlagen mit ihrer dorsalen Spitze voran in einer Bogenlinie nach vorn gezogen, bis ihre mittlere Partie etwa horizontal, ihre beiden Enden aber vertikal nach unten gerichtet sind. Es muss dann ihr ursprünglich äusserer Rand lateral, ihr ursprünglich basaler Rand (der Matrix zugewandter) medial gerichtet sein, und sich die Anlagen der rechten und linken Seite mit dem mittleren Abschnitte ihres basalen, jetzt medialen Randes berühren (Fig. 7). Solche Lagerung kann man in nicht zu völliger Entfaltung gekommenen Gehäusen leicht beobachten. Sehr bemerkenswert ist dabei, dass hier noch ganz deutlich die Anlage jeder Seite unterschieden werden kann und eine eigentliche Verschmelzung in der Mediane noch nirgends nachweisbar ist (Taf. III, Fig. 2). Vielmehr geht von der Mitte des medialen Randes jeder Hälfte ein kurzes, schräg genitalwärts gerichtetes Rohr aus, das erheblich dünner als das bereits vollständig angelegte Mundrohr ist und in einen unter den Flügeln liegenden unpaaren Hohlraum führt, der durch das Mundrohr in die Rumpfkammer ausmündet. Der laterale Rand, welcher die



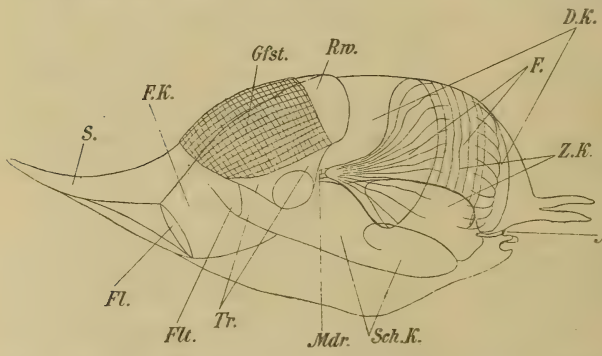


Fig. 7. Schemata, welche die Verlagerung der einzelnen Anlagen bei der Entfaltung des Gehäuses von Oik. alb. zeigen.

Öffnungen des Fangapparates trägt, ist noch kurz und wie in der Anlage zusammengebogen, so dass die Fibrillen, Bänder und Septen hier ganz dicht gedrängt stehen, während sie am medialen Rande bereits weit auseinander gezogen sind. Mit der Entfaltung des Aussenrandes richtet sich dann der mittlere Teil jedes Flügels dorsal empor, so dass hier die Flächen beider Hälften sich dicht aneinander legen und der die Öffnungen zur dorsalen und zur Zwischenflügelkammer tragende Flügelrand emporgerichtet wird. Wie schliesslich die Verschmelzung des unpaaren Abschnittes mit den paarigen Anlagen erfolgt, weiss ich nicht anzugeben; jedenfalls ist sie aber so innig, dass ich am fertigen Gehäuse keine Grenze mehr habe auffinden können. Ebenso ist es mir nie gelungen, die Herkunft und das Schicksal jener aus den paarigen Anlagen hervorgehenden Röhren und die Verwendung der Deckmembranen über der Reusenanlage aufzuklären. Hier scheinen also noch kompliziertere Vorgänge verborgen zu sein.

Es geht mithin die dorsale Kammer aus der genitalen Tasche, die Zwischenflügelkammer aus der oralen Tasche jeder *Fol*'schen Gruppe hervor. Auch ihre Anlagen sind also paarig; in der dorsalen Kammer verschmelzen beide vollkommen, die Zwischenflügelkammern bleiben paarige Aussackungen der ventralen Kammer. Unabhängig von dem Fangapparat wird also der ganze unpaare Teil der ventralen Kammer angelegt. Trotzdem gehen dorsale Kammer, Zwischenflügelkammer, ventrale Kammer und Rumpfkammer alle kontinuierlich in einander über. Es erklärt sich das leicht aus dem Zusammenhange ihrer Anlagen. Die dorsale Kammer geht aus den hinteren Hohlräumen der *Fol*'schen Ausscheidungen hervor; diese grenzen hinten an die vordere Oikoplastenzone, deren innere Grenzmembran die Auskleidung der Rumpfkammer bildet und kontinuierlich in die Auskleidung jenes Hohlraumes sich fortsetzt. Bei der Abhebung beider von der Matrix müssen sie also ohne Grenze in einander übergehen. Dasselbe gilt für die Zwischenflügel- und ventrale Kammer; die Auskleidung der vorderen Hohlräume der *Fol*'schen Oikoplasten ist in Zusammenhang mit der inneren Grenzmembran der zirkumoralen und ventralen Zonen, die die Auskleidung der Schwanzkammer bilden. Durch die Drehung, welche die Anlage des Fangapparates während ihrer Entfaltung erfährt, indem ihr anfänglich dorsales Ende nach vorn (oralwärts), das ursprünglich ventrale Ende aber nach hinten (genitalswärts) gezogen wird, wird erst die Zwischenflügelkammer und der hintere Teil der ventralen Kammer bauchwärts verlagert, und die dorsale Kammer wirklich rückenwärts verschoben. Unabhängig von diesen Vorgängen ist die im fertigen Gehäuse genitalwärts vom Fangapparat gelegene Partie der Schwanzkammerdecke, deren Ansatz an die Seitenwände genau der in der Anlage zwischen *Eisen*'scher und *Fol*'scher

Gruppe verlaufenden Grenze ventraler und dorsaler Zonen entspricht. *Hier wird von den ventralen Oikoplasten nach der Bildung der inneren Grenzmembran, aus der der Boden der Kammer hervorgeht, sofort noch eine zweite Membran ausgeschieden, die nur wenig von der älteren Cuticula sich abhebt, aber bei der Entfaltung durch den Schwanz weit von ihr abgedrängt wird.* Das Ausflussrohr wird, wenn der Mund von der oralen Öffnung sich zurückzieht, lang ausgezogen; seine Auskleidung geht unmittelbar in diejenige der ventralen Kammer über und muss daher aus der inneren Grenzmembran der zirkumoralen Zone hervorgegangen sein. Über die Bildung des definitiven Mundrohres kann ich leider ebensowenig sagen, wie über die Bildung des ganzen unpaaren Abschnittes des Fangapparates, soweit er nicht einfach aus einer Verschmelzung der paarigen Anlagen entsteht. Über die Entstehung der Rumpf- und Fluchtkammer ist schon früher gesprochen.

Man sieht, es ist mir nur gelungen die wesentlichsten Vorgänge, welche aus der Anlage das fertige Gehäuse entstehen lassen, klar zu legen; viele Einzelheiten fehlen noch und vor allem auch *die Kenntnisse der physikalischen Vorgänge, welche die Verlagerungen und Entfaltungen eigentlich hervorrufen.* Ob z. B. der Fangapparat durch die Elastizität der Bänder und Fibrillen der Reuse oder aber durch einströmendes Wasser ausgedehnt wird, ob die Form- und Lageänderung der Gitterfensteranlage durch Zug oder Quellung bedingt wird u. s. w. ist noch ganz unbekannt. Das aber ist wenigstens erreicht, dass die Entstehung des Gehäuses aus den Ausscheidungen der Oikoplasten zu verstehen ist und schon die Beschaffenheit des Oikoplastenepithels ganz bestimmte Aufschlüsse über den Bau des Gehäuses erlaubt. *Wo Fol'sche Gruppen sich finden mit ihren typischen Zellformen, muss ein im wesentlichen dem von Oik. albicans gleicher Fangapparat gebildet werden, und Eisen'sche Gruppen mit Haupt- und Nebenzellen beweisen die Ausbildung von Gitterfenstern über den Einflusstrichtern.*

III. Über die Gehäuse anderer Appendicularien.

Nachdem gezeigt ist, welcher Art das Gehäuse von *Oikopleura albicans* ist, frägt es sich nun, ob auch die übrigen Appendicularien ähnliche Gehäuse bilden, oder ob sich bei ihnen die kutikularen Ausscheidungen in anderer Weise verwertet finden. Nach den Abbildungen und Beschreibungen, welche von früheren Beobachtern vorliegen, ergiebt sich zunächst, dass ein dem Fangapparat von *Oikopl. albicans* gleiches Gebilde bei allen Oikopleuren, von denen Gehäuseanlagen oder fertige Gehäuse beobachtet sind, der zunächst in die Augen springende Teil ist. *Mertens* bildet einen solchen 1831 für *Oikopleura*

chamissonis ab, *Moss* und *Allmann* (1868 resp. 1858) für ihre nicht mehr bestimmbaren Arten, *Fol* (1873) für *Oikopl. albicans*, *Eisen* (1874) für *Oikopl. dioica*. Durch die Fremdkörper mit denen sein Hohlraum sich bei allen älteren Gehäusen angefüllt hat, ist er am leichtesten von allen Bestandteilen des Gehäuses zu erkennen und fällt noch ganz besonders durch seine rythmischen Bewegungen auf. Gitterfenster über den Einflusstrichtern hat dagegen nur *Fol* bei *Oikopleura albicans* gesehen; wahrscheinlich besitzt sie auch *Oik. chamissonis* und vielleicht noch *Allmann*'s Art. Die orale Ausflussöffnung war bisher ebenfalls nur bei *Oikopl. albicans* beobachtet. Aus allen Beschreibungen und Abbildungen konnte man aber nicht entnehmen, ob diese Teile wirklich fehlten oder nur übersehen waren; wahrscheinlicher musste von vornherein das letztere erscheinen. Dagegen waren sicher erhebliche Differenzen in der Gestalt und Grösse nachgewiesen. Das Gehäuse von *Oikopl. dioica* war nach *Eisen* kugelrund und erbsengross, das von *Oik. albicans* eiförmig mit langem Schnabel und 17,5 mm lang; *Oik. chamissonis*, deren Rumpf die bedeutende Länge von 6 mm erreichen soll, bewohnte nach *Mertens* ein Haus von unregelmässiger Form und *mehr als 50 mm Länge*. Ein ganz absonderlich gestaltetes Gehäuse beschrieb endlich *Moss*, indem die Flügel des Fangapparates auch die Gehäusewand flügelförmig vortrieben.

Ich selbst habe Gehäuse von *Oik. albicans, longicauda, rufescens, dioica* und *cophocerca* beobachtet. Bei allen war der Fangapparat, wenn seine Form und Grösse auch verschieden war, im Wesentlichen übereinstimmend gebaut, wie das schon der gleiche Bau der *Fol*'schen Oikoplasten voraussetzen liess. Bei *dioica* war er im Verhältnis zum ganzen Gehäuse sehr gross, bei *rufescens* klein. Die Einflusstrichter wurden bei *dioica* und *cophocerca* wie bei *albicans* durch ein Gitter nach aussen geschlossen; bei *rufescens* waren die Trichter sehr lang und gebogen, besassen zwar, wie die Gehäuseanlage sehr deutlich zeigte, ebenfalls eine Gitterung, aber bei dem fertigen Gehäuse war statt dessen nur eine grosse Zahl kleiner trichterförmiger Körper in der äusseren Öffnung zu sehen, die mit ihrer breiten Fläche in dem Niveau der Oberfläche lagen, während der Trichterhals nach dem Boden des Einflusstrichters schaute. Ich bin aber über den Bau dieser Körper und ihre Funktionen nicht ins Klare gekommen. Bei *Oikopl. longicauda* war aber auch von den Einflusstrichtern nichts wahrzunehmen und das Gehäuse überhaupt so zart, dass die Untersuchung sehr schwierig war. Bei *Oikopl. dioica* war das Kammersystem ganz ähnlich wie bei *Oik. albicans* und auch eine grosse genitale Flucht- und eine kleine, mit elastischem Skelet versehene orale Ausflussöffnung vorhanden. Die Gestalt der Gehäuse war mehr oder weniger rundlich;

bei demjenigen von *Oikopl. cophocerca* (Fig 8) ragten am oralen Pole 2 dreieckige Lappen vor, zwischen denen die Ausflussöffnung verborgen war. Meine Zeit reichte leider nicht aus, diese verschiedenen Gehäuseformen genauer zu studieren; sie zeigten mir aber wenigstens soviel, dass sie alle 1. als Nahrungssammler dienen (mittelst des Fangapparates), 2. eine ebenso gewandte Lokomotion ermöglichen, wie das von *Oik. albicans* und 3. dem Tiere gestatten, es jederzeit blitzschnell zu verlassen. *Die Vergleichung der Oikoplasten aller übrigen Oikopleuren und Oikopleurinen überhaupt (Stegosoma, Folia, Megalocercus, Althoffia) lehrt ferner, dass hier ausnahmslos die Fol'schen Gruppen typisch entwickelt sind und insbesondere nie die Reusenbildner fehlen. Die Eisen'schen Oikoplasten sind meistens ebenfalls vorhanden, fehlen aber sicher bei Oikopl. longicauda und vielleicht auch bei Oikopl. gracilis,* ebenso habe ich sie bisher nicht finden können bei *Folia gracilis, Althoffia tumida* und *Megalocercus abyssorum:* doch sind sie bei einer neuen Megalocercus-Art aus Ralum (Bismarck-Archipel) sehr schön entwickelt. Bei allen Oikopleurinen ist endlich die allgemeine Form und Einteilung der ganzen Oikoplastenregion in Zonen, und im Grossen und Ganzen auch ihre Ausdehnung nach hinten und vorn eine gleiche, so dass man selbst für die Kammerausbildung und die orale und genitale Öffnung eine ziemliche Übereinstimmung der Gehäuse annehmen darf.

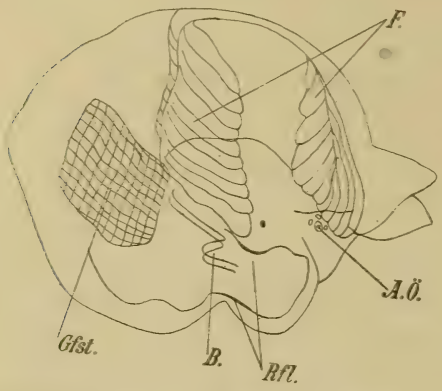


Fig. 8. Gehäuse von Oikopleura cophocerca.

Dem gegenüber zeigen nun die Gehäusebildungen der Fritillarinen *(Appendicularia, Fritillaria)* und Kowalevskiden *(Kowalevskia)* einen ganz anderen Bau. Die ausgebildeten Gehäuse hat bisher nur *Fol* beobachtet, aber durch das Studium der Oikoplasten und der Gehäuseanlagen kann man auch hier wichtige Aufschlüsse erhalten. Bei *Appendicularia sicula* und *Kowalevskia tenuis* wird das Tier wie bei den Oikopleurinen[1]) vollkommen von den Ausscheidungen der Oikoplasten umschlossen, in deren Innerem ihr Rumpf befestigt ist. Hier werden also wirkliche Gehäuse ausgebildet. Dieselben enthalten in-

[1]) *Mertens* zeichnet für *Oikopl. chamissonis* den Schwanz frei aus dem Gehäuse herausragend. Es ist mir aber sehr wahrscheinlich, dass er ein nicht vollständig entwickeltes Gehäuse abgebildet hat.

dessen in beiden Fällen nach der Darstellung *Fol*'s nur einen grossen Hohlraum, der mit einer einzigen Öffnung nach Aussen sich öffnet. An der Wand des Hohlraumes ist das Tier mit seinem Rumpfe befestigt, und zwar so, dass sein Rumpf direkt der Öffnung gegenüber liegt und seine Mundöffnung ihr zugewandt ist (grade zugewandt bei Appendicularia, schräg bei Kowalevskia), während der Schwanz seiner Lage zum Rumpfe entsprechend in der einen Hälfte des Hohlraumes liegt. Durch seine von der Wurzel zur Spitze verlaufenden Undulationen wird durch die Öffnung an dem ihm zunächst liegenden Rande Wasser von Aussen in das Gehäuse hereingestrudelt, durchströmt die vom Schwanz eingenommene Abteilung des Hohlraumes, wird durch das nachströmende Wasser in den anderen Abschnitt fortgetrieben und entweicht an dem entgegengesetzten Öffnungsrande. Durch Zusatz von Carminpulver zum Wasser hat *Fol* diese Zirkulation sichtbar gemacht. Von einer Ansammlung des Carmins an bestimmten Stellen des Gehäuses bemerkt *Fol* hier ebenso wenig wie bei *Oikopl. albicans*. Bei *Kowalevskia tenuis* wird das Gehäuse mit kaum wahrnehmbarer Schnelligkeit fortgetrieben; wie das der Oikopleurinen wird es häufig verlassen und schnell erneuert (alle 2 Stunden!) trotz seiner relativ gewaltigen Grösse (gr. D. 35 mm, kl. D. 20 mm). Bei *Appendicularia sicula* werden keine Angaben hierüber gemacht. Beide Gehäuse dienen demnach sicher als Schutzapparate; ihre Funktion als lokomotorische Werkzeuge kann nur sehr gering sein und zur Nahrungssammlung scheinen alle Vorkehrungen zu fehlen. Sie stehen also offenbar auf einer erheblich niedrigeren Stufe der Ausbildung als die Gehäuse der Oikopleurinen,

Noch unvollkommener sind die von *Fol* beschriebenen Ausscheidungen der Oikoplasten bei der Gattung *Frtillaria*. Von Gehäusen kann man hier garnicht mehr reden, da nur der vorderste, den Mund umgebende Abschnitt des Tieres von der fertigen Bildung umgeben wird, der ganze übrige Rumpf aber und der Schwanz ausserhalb derselben liegt. Bei *Frit. pellucida* und *megachile* entfaltet sich das Sekret der Oikoplasten zu einer grossen Gallertblase, deren einheitlicher Hohlraum durch eine Öffnung mit dem Munde, durch eine gegenüberliegende Öffnung aber mit der Umgebung kommuniziert. Diese vor dem Munde des Tieres sitzende Blase schwillt unter den Undulationen des Schwanzes zu einer sehr erheblichen Grösse an (bei megachile 10 : 8,5 mm D.), sinkt aber mit dem Aufhören der Schwanzthätigkeit sofort wieder so stark zusammen, dass sie mit blossem Auge nicht zu erkennen ist. Aus der vorderen Öffnung soll Wasser ausströmen. Eine Ortsänderung wurde an den Gehäusen nicht wahrgenommen, die Tiere schweben vielmehr dauernd an derselben Stelle.

Auf den ersten Blick scheinen diese Gallertblasen kaum mit den Gehäusen der übrigen Appendicularien vergleichbar zu sein. *Doch kann man sie wahrscheinlich auffassen als Gehäuse, die auf dem Anfangsstadium der Entfaltung, wo noch die Keimdrüsen und der Schwanz der Oikopleuren ausserhalb der Anlage liegen, stehen geblieben sind.* Der einfache Hohlraum und die einfache Öffnung würden aber, wenn wir uns auch hier Schwanz und den ganzen Rumpf vom Gehäuse umschlossen dächten, sie dann in die nächste Nähe von Appendicularien und Kowalevskien stellen. Ihre Funktion ist nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen völlig dunkel. Ein Fangapparat scheint vollständig zu fehlen, zur Lokomotion dienen sie auch nicht und als Schutzapparat können sie schwerlich aufgefasst werden, da nur ein verschwindend kleiner Teil des Tieres von der Gallertblase umfasst wird, gerade die wichtigsten Körperteile aber frei bleiben.

Untersuchen wir nun die Oikoplasten und die noch nicht entfalteten Anlagen bei diesen Appendicularien näher, so zeigen sich in beiden bemerkenswerte Beziehungen zu den Oikopleurinen. Zunächst ist bei allen Fritillarinen und Kowalevskiden die ventrale Partie der Oikoplasten auf einen ganz schmalen vorderen Streifen reduziert, während der dorsale Abschnitt bei Kowalevskia (cfr. Abbildungen in: Appendicularien der Plankton-Expedition) und Appendicularia etwa dieselbe Ausdehnung wie bei den Oikopleurinen hat und nur bei Fritillaria etwas verkürzt erscheint. Doch macht die gestreckte Form ihres Rumpfes, dass diese Reduktion viel stärker erscheint als sie thatsächlich ist; wäre auch hier die Speiseröhre, statt grade nach hinten zu verlaufen, gekrümmt und der Darm unter ihrem hinteren Ende zusammengeknäult, so würde der Unterschied gegen die Oikopleurinen lange nicht so gross sein. Die ventrale Zone bietet keine Besonderheiten, auf der Dorsalfläche hingegen treten besondere Zellgruppen auf. So sieht man bei *Fritillaria formica* (Taf. IV, Fig. 8) am aufwärts gebogenen Hinterende 2 median zusammenstossende grosse flache Zellen liegen, die die ganze Breite der Rumpfdecke einnehmen; weiter vorn umgeben ringförmig angeordnete, lange, schmale Zellen einen Kern dicker, kurzer Zellen, die paarweise symmetrisch um die Längsachse der ganzen Zellengruppe angeordnet sind. Fast die ganze rechte und linke Hälfte der Rückenfläche wird von je 1 dieser Gruppen eingenommen. Die Anlage der Gallertblase besteht der Hauptsache nach aus zweierlei Teilen: kompakter Gallertsubstanz und Hohlsäcken, in denen stark lichtbrechende, sonderbar gebogene Fäden eingeschlossen sind. Erstere wird über den 2 grossen Zellen am hinteren Rande ausgeschieden (Taf. IV, Fig 6), letztere aber über den beiden vorderen Zellgruppen. Diesem Ursprunge entsprechend

sind die Säcke stets paarig vorhanden. Offenbar werden schubweise immer neue solche Teile gebildet und die alten durch die jüngeren Ausscheidungen unter der Kapuze nach vorn geschoben, wobei sie an Volumen stetig zunehmen. Zwischen den Säcken ragen ebenfalls paarweise dicke Fäden in die Gallert auf, doch zeigen weder diese noch jene Besonderheiten. Betrachtet man dagegen die Säcke (Fig. 9) bei starker Vergrösserung, so wird man bald erkennen, dass die Fäden in ihnen 4 Schleifen bilden, die quer zur Längsachse jedes Säckchens und in gewissen Abständen von einander stehen; ihr Bogen liegt unter der dorsalen Decke, ihre Enden am Boden; die Enden der 2 äusseren Schleifen sind frei, die der 2 mittleren aber mit den entsprechenden der anderen Schleife verschmolzen. Diese Schleifen sind ihrer Länge nach gespalten und mit einander durch feinste Fibrillen verbunden, die durch den Spalt in regelmässigem Abstande von einander hindurchtreten (Fig. 10). Dadurch wird also in jedem Sack ein zweiter Sack gebildet, dessen Wand aus dickeren, gespaltenen Querspangen und sehr feinen einfachen Längsfäden gebildet wird und somit ein Netzwerk vorstellt. Der Abstand der Fäden von einander betrug in der Anlage etwa 4 μ.

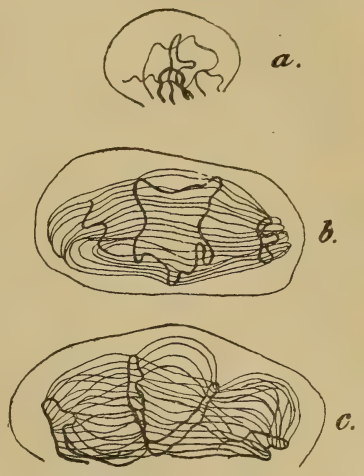


Fig. 9. Fadenwerk eines Sackes der Blasenanlage von *Fritillaria formica*; a. Seitenansicht (Fibrillen fortgelassen), b. Dorsalansicht, c. Ansicht von vorn.

Bei *Fritillaria pellucida* (Taf. IV, Fig. 1—5) fehlen die grossen hinteren Zellen und damit die Packete von Gallertsubstanz unter der Kapuze; die vorderen zwei Zellgruppen haben eine ganz andere Anordnung, indem ein von hinten nach vorn ziehender Streifen

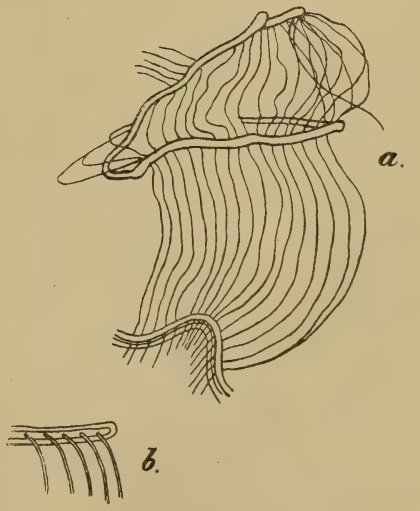


Fig. 10. a. Fadenwerk der Blasenanlage von *Fritillaria formica*, stark vergrössert; b. Durchschnitt der Fäden durch den Spalt in der Fibrille.

grosser Zellen median von kleinen würfelförmigen Zellen begrenzt wird. Über ihnen scheidet sich je 1 grosser Sack mit 10—11 Schleifen aus, die ganz ebenso wie bei *Frit. formica* gekrümmt und angeordnet sind und die wiederum von ganz feinen Fäden zu einem dichten Netzwerk mit einander verbunden werden. Die Säcke berühren sich median in einer graden Fläche. Die jüngeren Säcke schieben die älteren nach vorn zur Kapuzenmündung hinaus.

Bei *Fritillaria borealis* (Taf. III, Fig. 8) ist die vordere Zellgruppe noch schärfer in eine Reihe breiter, kurzer Zellen umgeformt; ausserdem sind aber noch 2 grosse Gallertbildner vorhanden. In der Anlage trifft man wieder die Säckchen und Gallertpackete.[1])

Endlich schliesst sich den Fritillarien nahe an *Appendicularia sicula*, nur sind hier 2 Paar vorderer Zellgruppen vorhanden, die aus je einer Längsreihe dichtgereihter sichelförmiger Zellen bestehen, und es enthalten die Säcke, welche über ihnen sich bilden, keine gewundenen Fibrillen-Schleifen, sondern ein ausserordentlich feines Gitterwerk von viel regelmässigerem Bau. Doch sind die Fäden desselben so fein, dass es mir bisher nicht hat gelingen wollen, mir volle Klarheit über ihre Anordnung zu verschaffen. Zwei grosse Gallertbildner liegen auch hier am hinteren Rande der Oikoplastenzone (Taf. III, Fig. 4).

Zunächst zeigen diese Untersuchungen, dass der Bau der Gallertblase der Fritillarien sowohl wie des Gehäuses von *Appendicularia* sicher viel komplizierter ist, als man nach *Fol*'s Beobachtungen annehmen sollte. Dann stellen sie beide Bildungen ihrer Entstehung und Anlage nach in eben so nahe Beziehungen zu einander wie der Bau der Tiere diese selbst; und endlich führen sie uns als *ein wichtiges Element der kutikularen Bildungen beider Gattungen 1 oder 2 Paar Membrantaschen vor, in deren Innerem ein Netzwerk von Fibrillen ausgeschieden wird. Ganz dasselbe fanden wir aber auch bei den Oikopleurinen, wo überall von den hinteren Zellen der Fol'schen Zellgruppen (vornehmlich Reusenbildner) in einer Membrantasche eine komplizierte Reuse gebildet wird. Diese Tasche und ihre Matrixzellen (Intermediäre Zellen und hintere Begrenzungszellen der Fol'schen Gruppen, alle dazwischen liegenden Zellen) stellen demnach wahrscheinlich einen sehr alten Besitz der Appendicularien dar, so dass sehr früh ein Netzwerk von Fibrillen, sei es als elastische Auskleidung oder als Filtrator für Wasser oder in anderer Weise, bei der Entstehung der kutikularen Ausscheidungen von Bedeutung gewesen sein*

[1]) Die dorsalen Oikoplastenzonen der Fritillarien sind meist nach einem dieser 3 Fälle angeordnet und zwar bei *Frit. gracilis* und *haplostoma* wie bei *formica*, bei *tenella, bicornis, venusta, scillae* wie bei *pellucida; borealis* steht mehr isoliert.

muss. Auch bei *Kowalevskia tenuis* und *oceanica* wird eine Membrantasche angelegt, deren innere Wand zarte Strukturen besitzt und möglicherweise ein Gitterwerk umschliesst. Aber diese Tasche ist unpaar und wird von einer Zellgruppe ausgeschieden, die in konzentrischen Kreisen angeordnet ist und in deren Zentrum eine Riesenzelle von ganz enormer Grösse emporragt. Um den zapfenförmig vorspringenden Leib dieser Zelle legt sich die Tasche an, die nach *Fol* später den ganzen Hohlraum des Gehäuses bildet.

Obwohl es möglich ist, eine Stufenfolge in den kutikularen Bildungen der Appendicularien schon jetzt zu erkennen, indem die Gallertblasen der Fritillarien am niedrigsten stehen, dann die einfachen Gehäuse der Appendicularien und Kowalevskien folgen und endlich die hoch spezialisierten Häuser der Oikopleurinen den Höhepunkt bilden, ist uns doch der Weg, auf dem aus einer einfachen *Cuticula* ein funktionsfähiger Apparat wurde, vollständig dunkel. Denn bei allen bis jetzt bekannten Appendicularien sind die Grundlagen schon vorhanden, auf denen die Ausbildung des Gehäuses beruht: Abwurf und schnelle Erneuerung, Bildung von Gallertsubstanz und von Membrantaschen mit Gitterwerken in ihrem Inneren. Wiederholte Häutung kommt nach Uljanin auch bei Doliolum vor, aber die eigenartige Zusammensetzung der Cuticula ist aus keiner anderen Abteilung der Tunikaten bekannt.

In doppelter Hinsicht scheinen mir die Ergebnisse dieser Untersuchungen von Interesse. Zunächst zeigen sie, dass in dem Meerwasser jedenfalls zu Zeiten eine grosse Menge von kleinsten Organismen enthalten sein muss, die die Appendicularien in ihrem Fangapparat sammeln und verzehren. Bei einer der grössten Arten *(Oik. albicans)* können nur noch solche Formen überhaupt in das Gehäuse gelangen, die nicht dicker als 132 μ [1]) und nicht breiter als 34 μ sind; in der Regel aber werden schon solche von mehr als 34 μ Durchmesser zurückbleiben, da die kugelige Form sehr allgemein ist, und es werden alle Formen fern gehalten, die mehrere, nach verschiedenen Richtungen abstehende lange Fortsätze haben. Alle Chaetoceros-Arten z. B. sind daher von vornherein ausgeschlossen. Man sieht, es sind wesentlich so kleine Organismen, dass sie durch die Maschen der feinsten quantitativen Planktonnetze durchgehen werden, da die zu diesen verwandte Müllergaze No. 20 eine Seitenlänge von über 48 μ pro Masche aufweist und erst nach starkem Gebrauch sich so vollsetzt, dass die Seitenlänge auf 30 μ sinkt. Kämen die Appen-

[1]) Die Diagonale einer Masche des Gitterfensters ist nicht ganz 132 μ.

dicularien und speziell die Oikopleurinen in nur geringer Menge im Auftriebe vor, so könnte das ohne grosse Bedeutung erscheinen, da sie aber nächst den Copepoden die zahlreichsten mehrzelligen Organismen im Auftrieb der Hochsee und Küste, der warmen und kalten Meeresströme sind, gewinnt diese Erscheinung eine ganz andere Wichtigkeit. In den auf der Plankton-Expedition gemachten Fängen fand ich fast überall abgesprengte Gehäuseanlagen, ein Beweis dafür, dass die Tiere, als sie gefangen wurden, hier in Gehäusen umherschwammen und also trotz der Filtration des Wassers durch die Gitterfenster noch Nahrung in dem Wasser fanden. Nun ist zwar im Gebiet des warmen Wassers die häufigste Art meist *Oikopleura longicauda Vogt* (etwa 53 % der Oikopleuren), die keine Eisen'schen Oikoplasten besitzt und daher auch keine Gitterfenster im Gehäuse haben kann. Aber grade in der Sargasso-See, die im Allgemeinen so arm an Auftrieb erscheint, verdrängen vielfach Oikopleuren mit Gitterfenster *(Oikopl. cophocerca* und *rufescens)* jene gitterlose Art aus ihrer herrschenden Stellung und die Zahl der Appendicularien ist hier nicht niedriger, sondern höher als in anderen Gebieten der reinen Hochsee. In den kalten Strömen ferner und schon in den Mischgebieten sind die Gitterfenster besitzenden Oikopleurinen die einzigen Vertreter ihrer Gruppe und kommen zu Zeiten in enormer Menge vor. Gehäuse aber sind in diesen Gebieten zuerst und viel häufiger beobachtet als im warmen Wasser. Es wäre daher von grösstem Interesse, möglichst für alle Arten die Maximal-Weite der Maschen der Gitterfenster und den Durchmesser des Mundrohres festzustellen, sowie in allen Hochseefängen genau auf die Menge der Gehäuseanlagen zu achten. Sehr wichtig ist auch, dass schon ganz kleine Individuen Gehäuse bilden, da hier sicher das Mundrohr, wahrscheinlich aber auch die Maschen der Gitterfenster viel kleiner sein werden, als bei den geschlechtsreifen Tieren. Die Untersuchung des Fangapparates der verlassenen Gehäuse, die man in frischen Fängen ohne Mühe sammeln kann, würde wahrscheinlich verhältnismässig leicht Aufschluss darüber geben, welcher Art dieses allerkleinste Plankton ist, das in dem unpaaren Abschnitt und im Mundrohr sich anhäuft. Es bietet sich hier also eine sehr günstige Gelegenheit, einen Bestandteil des Auftriebs zu studieren, der im Stoffwechsel des Meeres offenbar eine nicht ganz kleine Rolle spielt, aber seiner Kleinheit halber sonst nur zufällig oder sehr schwer zu erhalten ist.

Es zeigt aber ferner die Existenz einer so über jede Erwartung komplizierten Bildung wie das Gehäuse einer *Oikopleura*, *dass es von der allerhöchsten Bedeutung für die Tiere sein muss, wie sie ihre Nahrung erwerben, sich fortbewegen, sich vor ihren Feinden schützen*

können. Kleine Vorteile, welche ein Individuum über das andere in dieser Hinsicht gewinnt, sind es, die schliesslich zur Abgliederung neuer Arten führen können. Nicht die physikalischen Verhältnisse allein, sondern auch die Beziehungen von Organismus zu Organismus sind entscheidend im Kampf ums Dasein. Ein Verständnis für die Artbildung kann sicher nicht allein durch noch so genaue anatomische, histologische oder embryologische Untersuchungen erlangt werden; immer muss eine möglichst eingehende Beobachtung des lebenden Tieres und der Art, wie sein Bau mit seiner Lebensweise in Wechselwirkung steht, hinzukommen. Ein Verständnis freilich dafür, wie aus einer einfachen gallertartigen *Cuticula,* wie sie die übrigen Tunikaten besitzen, die Gehäuse der Appendicularien sich haben entwickeln können, fehlt uns bisher noch völlig. Aber bei der grossen Verschiedenheit der kutikularen Bildungen der jetzt lebenden Appendicularien kann eine genaue Untersuchung des Baues und der Funktion derjenigen aller lebenden Arten vielleicht doch noch Aufschluss hierüber geben. *Jedenfalls wird uns erst dann der Körperbau der verschiedenen Gattungen und Arten verständlich werden;* wie die sonderbare Einlenkung des Schwanzes am Rumpf und seine Drehung um 90° gegen die Medianebene des ersteren bei allen Copelaten höchst wahrscheinlich nur durch die Ausbildung der Gallert-Blasen oder Gehäuse bedingt ist, muss auch die Bildung des Mundes, der Kapuze, des Schwanzendes, die ganze Gestalt des Rumpfes mit dem Bau und der Leistung dieser Ausscheidungen in Zusammenhang stehen.

Litteratur-Verzeichnis.

1. *Allman,* On the peculiar appendage of Appendicul. Journ. microscop. science. 1859.
2. *Eisen,* Vexillaria speciosa n. sp. Svenska Akadem. Handling., vol. 12. 1873.
3. *Eisig,* Capitelliden des Golfes von Neapel. Fauna und Flora. Berlin. 1887.
4. *Fol,* Études sur les Appendiculaires du détroit de Messine. Mem. Soc. Phys. Hist. nat. Genéve, s. 21. 1872
5. *Fol,* Nouveau genre d'Appendiculaires. Arch. zool. experimtl. 1874.
6. *Giglioli,* (Leuchtvermögen der Appendicularien) zitiert nach Henri Gadeau de Kerville, Leuchtende Tiere und Pflanzen, deutsch von Marshall. 1893.
7. *Herdman,* Notes on the structure of Oikopleura. Trans. Biol. Soc. Liverpool v. 6. 1892.

8. *Lohmann*, Vorbericht über die Appendic. Ergebnisse der Plankton-expedition, Bd. 1. 1892.
9. *Lohmann*, Zoolog. Ergebnisse v. Drygalski's Grönland-Expedition. Die Appendicularien. Biblioth. Zool., Heft 20. 1896.
10. *Lohmann*, Die Appendicularien der Plankton-Expedition. Ergebnisse der Plankton-Expedition, Bd. 2. 1896.
11. *Mertens*, *Oikopleura chamissonis*, Mém. Acad. St. Pétersbourg, 6 sér. t. 1. 1831.
12. *Moss*, Appendicular., Transact. Linnean Soc. London, v. 27. 1870.
13. *Swainson*, New Form of Appendicular. „Haus" Rep. 61 Meet. Brit. Ass. Adv. Sc. p. 701—702.

Liste der bei den Text- und Tafelfiguren gebrauchten Abkürzungen.

A.	After.
A-kanal	Ausflusskanal.
A. Ö.	Ausflussöffnung.
a. Grzmbr.	äussere Grenzmembran.
B.	Buckel.
Bd.	Band.
Bdr.	Bänder.
Bdz.	Bandzüge
Dmbr.	Deckmembran.
Drs.	Drüse.
ds. Gf.	dorsale Gallertfäden.
ds. K.	dorsale Kammer.
ds. Z.	dorsale Zone der Oikoplasten.
Eis. Oik.	Eisen'sche Oikoplasten.
End.	Endostyl.
F.	Fangapparat.
F. abfl. Ö.	Abflussöffnungen.
Fbr.	Fibrille.
Fch.	Furche.
F. K.	Fluchtkammer.
Fl.	Fluchtpforte.
Flg.	Flügel.
Fll.	Lippen der Fluchtpforte.
Flt.	Falte.
F. Oik.	Fol'sche Oikoplasten.
G.	Gallertmasse.
Gen.	Genital. Pol.
Gf.	Gallertfäden.
Gfst.	Gitterfenster.
Gr.	Grenze zwischen dorsalen und ventralen Oikoplastenzonen.
g. st.	gelbe Sekrettropfen.
Gt.	Gitterwerk.
ht. Mbr.	hintere Membran (Reuse des Fangapparates).
ht. T.	hintere Tasche der Anlage des Fangapparates.
ht. Z.	hintere Zellen d. Fol'schen Oikoplasten.
Hzell.	Hauptzellen d. Eisen'schen Oikoplasten.
i. Grzmbr.	innere Grenzmembran der Gallertmasse.
int. Zell.	intermediäre Zellen der Fol'schen Oikoplasten.
K.	Kapuze.
Kdrs.	Kehldrüsen.
Kö.	Kiemenöffnung.
Mbr.	Membran.
Mdr.	Mundrohr.
Mdrs.	Munddrüse.
Nzell.	Nebenzellen d. Eisen'schen Oikoplasten.
Ö. d. K.	Öffnung der Kapuze.
Ö. d. Mdrs.	Öffnung der Munddrüse.
Oik.	Oikoplasten.
Or.	Oraler Pol.
P.	Papille der Gehäuseanlage.

Phgdrs.	Pharyngealdrüse.
q.	unpaarer median. Teil des Fangapparates.
Rfl.	Riefelung,
R. K.	Rumpfkammer.
Rs.	Reuse.
Rsb.	Reusenbildner.
Rw	Randwulst.
R. Zell.	Riesenzellen.
S.	Sekret.
Sch.	Schwanz.
Sch. K.	Schwanzkammer.
Schl.	Schläuche.
Schn.	Schnauze.
Sk.	Skeletspangen.
Sm.	Sekretmasse (formlose).
Sp.	Septum.
Stb.	Stäbchen.
Stbsp.	Stäbchenseptum.
Tr.	Trichter.
tr. E.	trichterförmige Einsenkung am oral. Pol des Gehäuses.
Trh.	Trichterhals.
Trh. a. Ö.	Trichterhals, äussere Öffnung.
Trh. i. Ö.	Trichterhals, innere Öffnung.
Ul.	Unterlippe.
vd. Mbr.	vordere Membran der Reusenanlage.
vd. T.	vordere Tasche der Anlage des Fangapparates.
vd. Zell.	vordere Zellen der Fol'schen Oikoplasten.
Vmbr.	Verschlussmembran der Einflusstrichter.
vtr. Z.	ventrale Zonen der Oikoplasten.
Wd.	Wandung des Gehäuses.
Z. K.	Zwischenflügelkammer.
Zpf.	Gallertzäpfchen.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Tier im Gehäuse; wie die Richtung der nachschleppenden Gallertfäden zeigt, ist das Tier soeben aus der horizontalen Richtung der Fortbewegung zu einer schräg aufwärts steigenden übergegangen. Die Bewegung ist nur langsam, da die Undulationen des Schwanzes wenig kräftig sind.

„ 2. Seitenansicht des Gehäuses; das Tier ist schematisch eingezeichnet, doch würde das Gehäuse, so lange es bewohnt ist, stärker aufgetrieben sein. Die Figur ist ebenso wie Fig. 3 und 4 nach verlassenen und durch Injektion von Farbstofflösungen wieder möglichst zu ihrer ursprünglichen Form zurückgeführten Gehäusen gezeichnet. Dabei konnte aber der Fangapparat nur wenig und auch die Kammern nicht hinreichend prall gefüllt werden.

„ 3. Dorsalansicht des Gehäuses.

„ 4. Ventralansicht des Gehäuses

„ 5. Ventralansicht des Fangapparates: a) während der Schwanzruhe, b) während der Schwanzundulationen.

„ 6. Sekretfiguren auf der Innenwand des Gehäuses ventral- und genitalwärts vom Fangapparat.

Fig. 7. Ausflussöffnung des Gehäuses nach aussen vorgestülpt und glockenförmig ausgebreitet[1]) (cfr. Taf. III, Fig. 12).
„ 8. Ein Teil eines Gitterfensters (cfr. Taf. III, Fig. 18 und Taf. III, Fig. 11).

Tafel II.

Fig. 1. Seitenansicht des Rumpfes ohne Gehäuseanlage; nur die Oikoplasten sind ausgezeichnet.
„ 2. Seitenansicht der Oikoplastenzone mit Gehäuseanlage; nur die Grenzlinien der ersteren (Matr.) sind angegeben, ausserdem Schnauzenteil und Unterlippe.
„ 3. Rückenansicht der Oikoplastenzone mit Gehäuseanlage; wie in Fig. 2.
„ 4. Bauchansicht des Rumpfes ohne Gehäuseanlage; nur die Oikoplasten (und einige Zellen der Unterlippe und der Schnauze) sind ausgezeichnet.
„ 5. Querschnitt durch die Fol'schen Oikoplasten ohne Gehäuseanlage.
„ 6. Optischer Querschnitt durch die Fol'schen Oikoplasten mit Gehäuseanlage.
„ 7. Querschnitt durch die Gehäuseanlage über den Fol'schen Oikoplasten; die vordere Tasche fehlt noch ganz, die hintere ist halb gebildet.
„ 8. Längsschnitt durch den Fol'schen Oikoplasten ohne Gehäuseanlage.
„ 9. Schnitt durch die Gehäuseanlage von Fig. 7 in der Linie a—b.
„ 10. Schnitt in dorso-ventraler Richtung durch die Eisen'schen Oikoplasten mit Gehäuseanlage.
„ 11. Schnitt in oral-genitaler Richtung durch die Eisen'schen Oikoplasten ohne Gehäuseanlage.
„ 12. Munddrüse mit Kern.
„ 13. Anlage eines dorsalen Gallertfadens: a) Anfangsstadium mit Matrix, b) späteres Stadium ohne Matrix.
„ 14. Bänder aus der dorsalen Oikoplastenzone der Gehäuseanlage in der Aufsicht (cfr. Fig. 16).
„ 15. Schnitt durch die Kehldrüsen von rechts nach links (cfr. Fig. 17).
„ 16. Schnitt durch die Bänder der dorsalen Oikoplastenzone, die Membran zeigend, durch die sie verbunden sind.
„ 17. Schnitt durch die eine Kehldrüse von vorn nach hinten.
„ 18. Sekrete der Haupt- und Nebenzellen der Eisen'schen Oikoplasten bei starker Vergrösserung (cfr. Taf. III, Fig. 11).

[1]) Vielleicht von *Oik. cophocerca* stammend.

Fig. 19. Dasselbe bei schwacher und
„ 20. ganz schwacher Vergrösserung.
„ 21. Vordere und hintere Membran der Reuse mit Bändern *(Oik. rufescens)*.
„ 22. Nebenzellen und ihr Sekret in der Aufsicht; die untersten Nebenzellen sind fortgelassen.
„ 23. Ansicht der Reusenanlage schräg von vorn *(Oik. rufescens)*.
„ 24. Dasselbe, aber direkt von vorn *(Oik. rufescens)*.
„ 25. Dasselbe, die Zusammensetzung des Septum zeigend *(Oik. rufescens)*.
„ 26. Die hintere Membran bei starker Vergrösserung *(Oik. rufescens)*.

Tafel III.

Fig. 1. Seitenansicht des Rumpfes eines Tieres, dessen Gehäuseanlage im Begriff ist sich zu entfalten. Der Schwanz ist noch frei.
„ 2. Dorsalansicht der Anlage des Fangapparates kurz vor der Vereinigung der beiden Flügel. Jeder Flügel enthält die Sekrete der Fol'schen Oikoplasten und mündet durch einen besonderen Gang in den medianen Hohlraum (q), aus dem das Mundrohr entspringt. Von den Membranen der vorderen Fol'schen Zellen wurde nur eine eingezeichnet, um das Bild nicht zu kompliziert zu machen.
„ 3. Flächenansicht der Anlage eines Flügels des Fangapparates (cfr. Taf. II, Fig. 6).
„ 4. Dorsalansicht der Oikoplasten von *Appendicularia sicula* Fol.
„ 5. Dorsalansicht eines unvollständig entfalteten Gehäuses; die Fluchtpforte scheint von der Ventralfläche her durch.
„ 6. Aufsicht auf die Aussenfläche des Flügelrandes eines halb entfalteten Gehäuses.
„ 7. Seitenansicht des Rumpfes von *Appendicularia sicula* Fol mit Gehäuseanlage, die zur Öffnung der Kapuze (Ö. d. K.) heraustritt.
„ 8. Dorsalansicht der Oikoplasten von *Fritillaria borealis*, var. *sargassi*.
„ 9. Stück eines Gallertfadens von der Ausflussöffnung.
„ 10. a—c. 3 verschiedene Stadien der Gehäuseentfaltung.
„ 11. Stück des Gitterfensters bei einem halb entfalteten Gehäuse.
„ 12. Eingestülpte Ausflussöffnung von einem halb entfalteten Gehäuse; sk festere, skeletartige Spangen auf der Aussenfläche der trichterförmigen Einsenkung des oralen Gehäusepoles; sk' Spangen an dem eingestülpten Ausflussrohr.

Fig. 13. Aufsicht der beiden vorderen Gehäusetaschen von *Appendicularia sicula* Fol.
„ 14. Schräge Seitenansicht der Anlage der Reuse bei halb entfaltetem Gehäuse.
„ 15. Kleiner Teil von Fig. 13 stärker vergrössert (*Appendicularia sicula* Fol).
„ 16. Flügelanlage eines halbentfalteten Gehäuses von der Seite gesehen; die Zwischenflügelkammer ist bereits gebildet.
„ 17. Gitterwerk aus einer der vorderen Taschen der Gehäuseanlage von *Appendicularia sicula* Fol. bei starker Vergrösserung.

Tafel IV.

Fig. 1. Dorsalansicht einer Tasche der Blasenanlage von *Fritillaria pellucida* Busch.
„ 2. Seitenansicht von Fig. 1.
„ 3. Seitenansicht des Vorderrumpfes von *Fritillaria pellucida* Busch.; unter der Kapuze Anlage der Blase mit 4 Taschen, von denen 2 sichtbar sind.
„ 4. Dorsalansicht der Oikoplasten von *Fritillaria pellucida* Busch.
„ 5. Ansicht des Vorderrumpfes desselben Tieres wie in Fig. 3, aber von vorn.
„ 6. Seitenansicht des Vorderrumpfes von *Fritillaria formica* Fol mit Blasenanlage.
„ 7. Einzelne Oikoplastengruppe, von der die Fibrillen der Taschen gebildet werden.
„ 8. Dorsalansicht von Fig. 6, die Oikoplasten- und die Blasenanlage zeigend.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Einleitung 347
I. Bau und Funktion des Gehäuses von Oikopleura albicans 348
1. Methoden der Untersuchung 348
2. Ergebnisse der Untersuchung 349
a) Grundzüge des Baus und der Funktion 349
aa) äussere Gestalt und Oberfläche 349
bb) innerer Bau 351
cc) Funktionen 352
b) Darstellung im Einzelnen 354
aa) die Einflusspforten des Gehäuses und ihre Funktionen . 354
bb) der Fangapparat oder der Nahrung beschaffende Apparat 356
cc) die lokomotorischen Apparate 361
dd) die schützenden Apparate 365
c) Abwurf und Neubildung, Auftreten der Gehäuse 367
3. Ältere Untersuchungen 369
II. Bildungsweise des Gehäuses von Oikopleura albicans . . 371
1. Ältere Beobachtungen, Methode der Untersuchungen 371
2. Anlage des Gehäuses durch die Oikoplasten 372
a) Allgemeine Verteilung der Oikoplasten 372
b) Spezielle Beschreibung 374
aa) die Fol'schen Oikoplasten 374
bb) die Eisen'schen Oikoplasten 377
cc) die zirkumorale Oikoplastenzone nebst Mund- u. Kehldrüsen 378
dd) die ventralen Oikoplastenzonen 380
ee) die dorsalen Oikoplastenzonen 380
c) Histologischer Charakter der Gehäusesubstanz 382
3. Entfaltung der Anlage zum fertigen Gehäuse 383
a) Allgemeine Verhältnisse 383
aa) Stadien der Entfaltung 384
α) ohne Hülfe seitens des Tieres 384
β) die Thätigkeit des Schwanzes und Rumpfes 385
bb) Begleiterscheinung: Leuchten 385
b) Verhalten der einzelnen Gehäuseteile 387
aa) äussere Begrenzung (auch Gitterfenster) 387
bb) Auskleidung der Hohlräume und Fangapparate . . . 389
4. Schlüsse von dem Bau der Oikoplastenzonen auf das fertige Gehäuse 392
III. Über die Gehäuse anderer Appendicularien 392
1. Gehäuse der Oikopleurinen 392
2. Gehäuse und Gallertblase der übrigen Appendicularien 394
a) die fertigen Bildungen nach Fol's Darstellung 394
b) die Oikoplasten und Anlagen 396
Schluss 399
Litteratur-Verzeichnis 401
Liste der bei den Text- und Tafelfiguren gebrauchten Abkürzungen . 402
Tafelerklärungen 403

Vereinsangelegenheiten.

Kassenbericht.

Einnahme. **1898.** **Ausgabe.**

	ℳ	Pf.		ℳ	Pf.
Beiträge von hiesigen Mitgliedern, 135: 6 ℳ . .	810	—	**A. Allgemeines.**		
			Gehalt	16	75
Beiträge von auswärtigen Mitgliedern, 105: 2 ℳ .	210	—	Drucksachen	41	73
			Porto, Kopialien . . .	98	—
			B. Bibliothek.		
			Feuerversicherung . . .	18	—
			Reinigen der Bibliothek .	38	55
			Auslagen des Bibliothekars	145	60
	1020	—		358	63

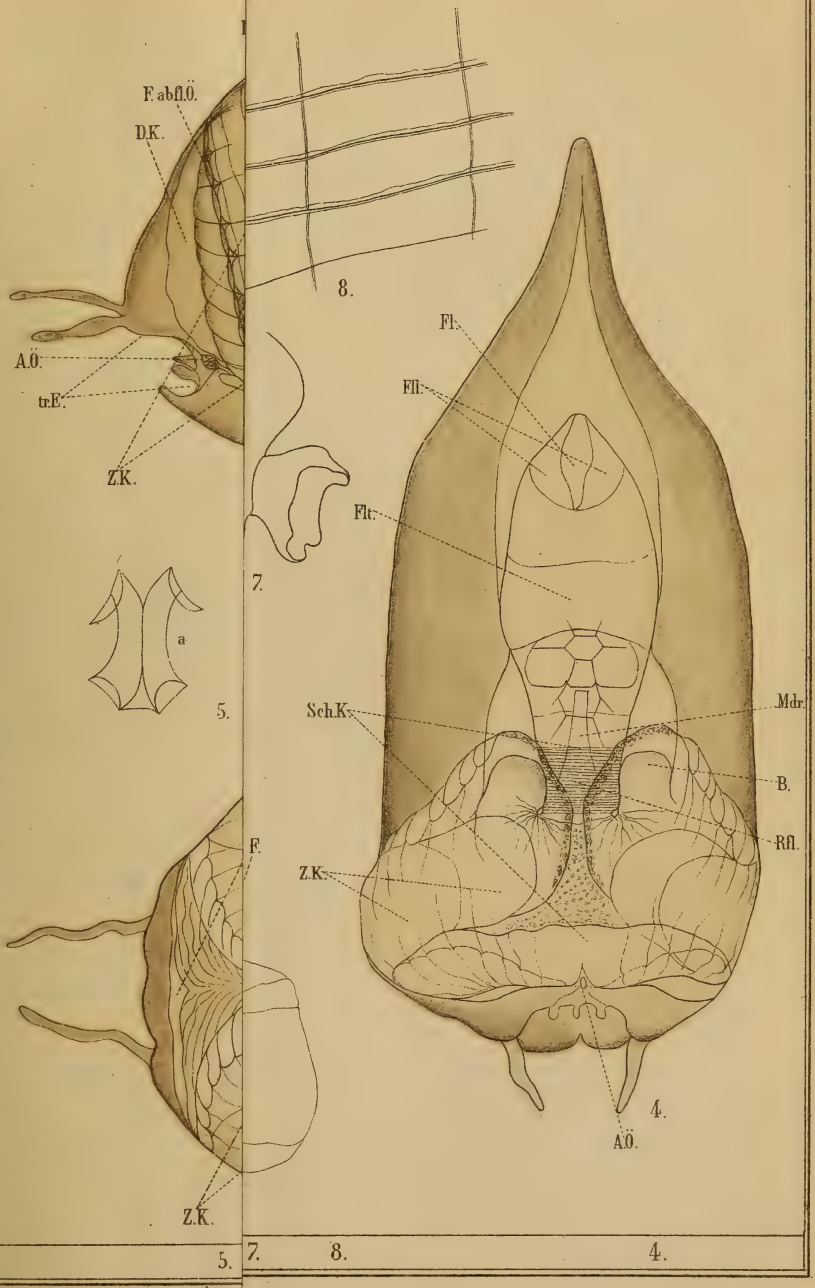
Einnahme . .	ℳ 1020,—
Ausgabe . .	„ 358,63
	ℳ 661,37

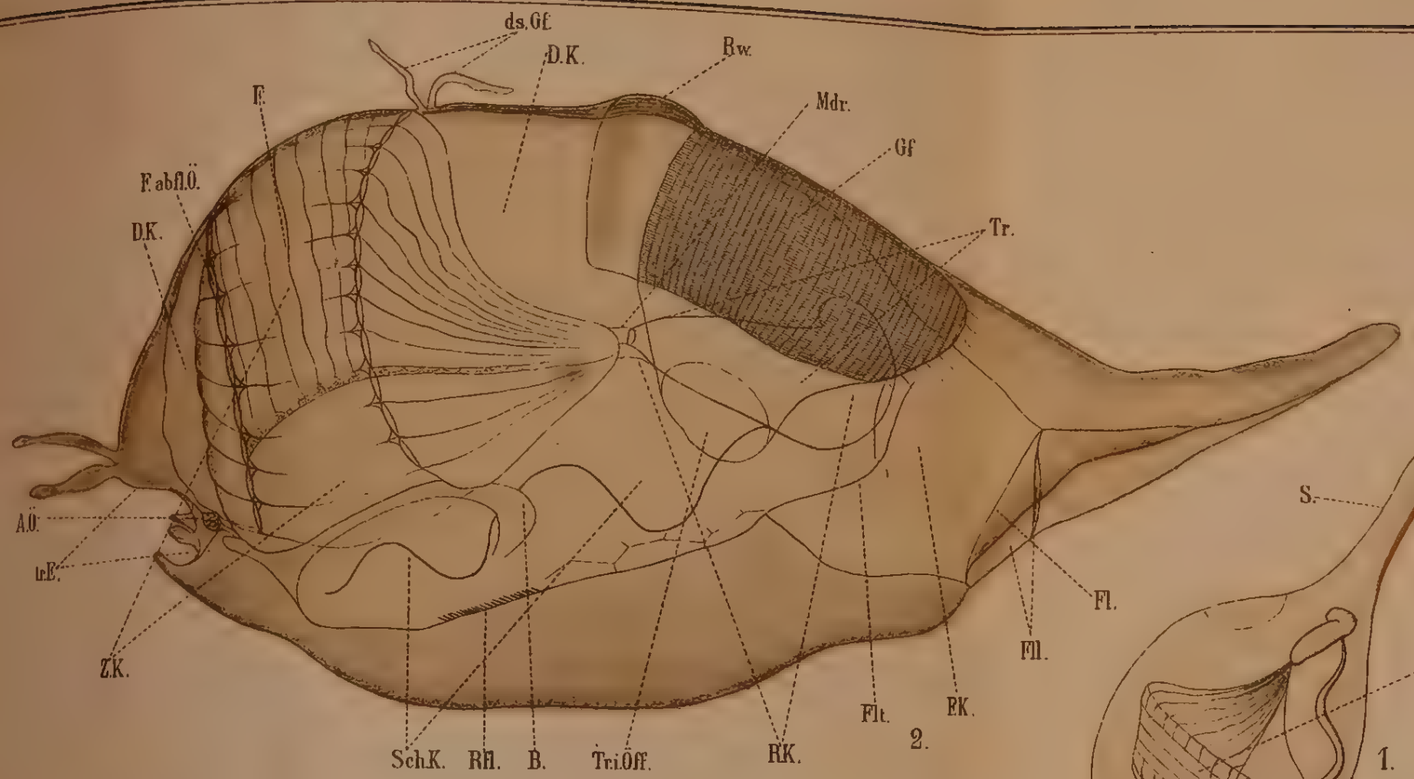
Verzeichniss der neu eingetretenen Mitglieder.

(Vergl. Heft 2, S. 248.)

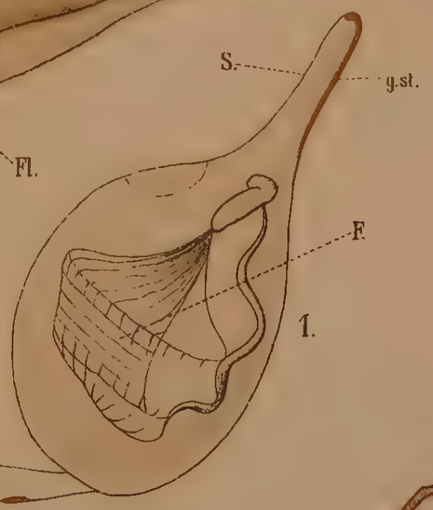
Darbishire, Dr., Privatdocent
Hahn, Dr., Oberlehrer.
Böttger, C., Lehrer.
Böttcher, Andreas, Kaufmann.
von Bremen, L., jun., Kaufmann.
Clausen, Apotheker.
Frenzel, Oberlehrer.
Gottschaldt, Dr., Oberlehrer.
Lenard, P., Professor Dr.
Götz-Martius, Professor Dr.
Michels, Apotheker.
de la Motte, Dr. med.
Petersen, Fr., Dr., Apotheker.
Robert, F., Dr. med.
Stenz, Postinspektor.
Treichel, Postrat.
Wagner, Apotheker.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

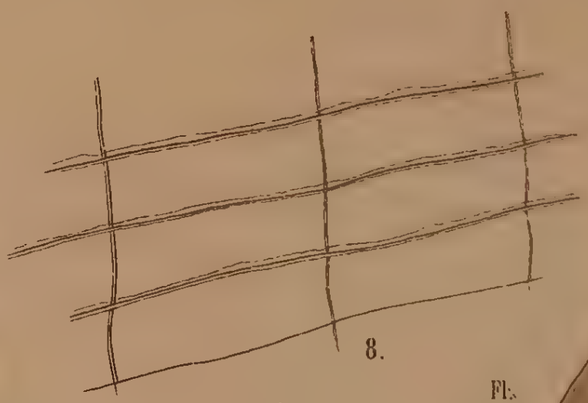

F. abfl. Ö.
D.K.
A.Ö.
tr.E.
Z.K.
5.
a
8.
7.
Fl.
Fll.
Flt.
Sch.K.
Mdr.
B.
Rfl.
Z.K.
4.
A.Ö.
F.
Z.K.
5.
7.
8.
4.



2.

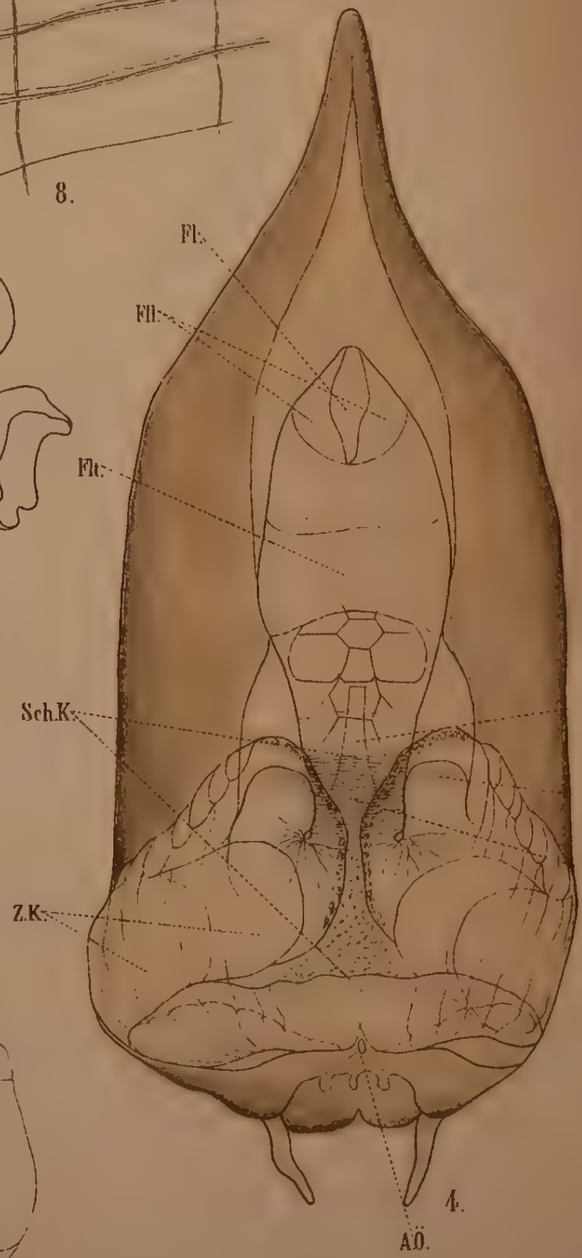


1.

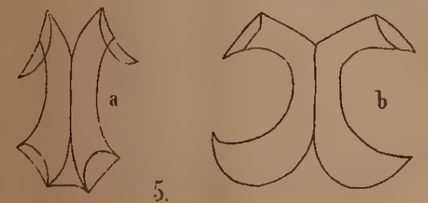


8.

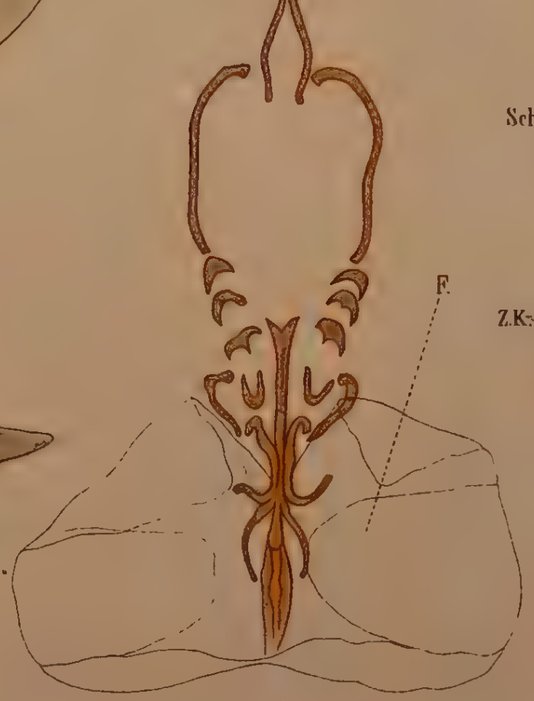
7.



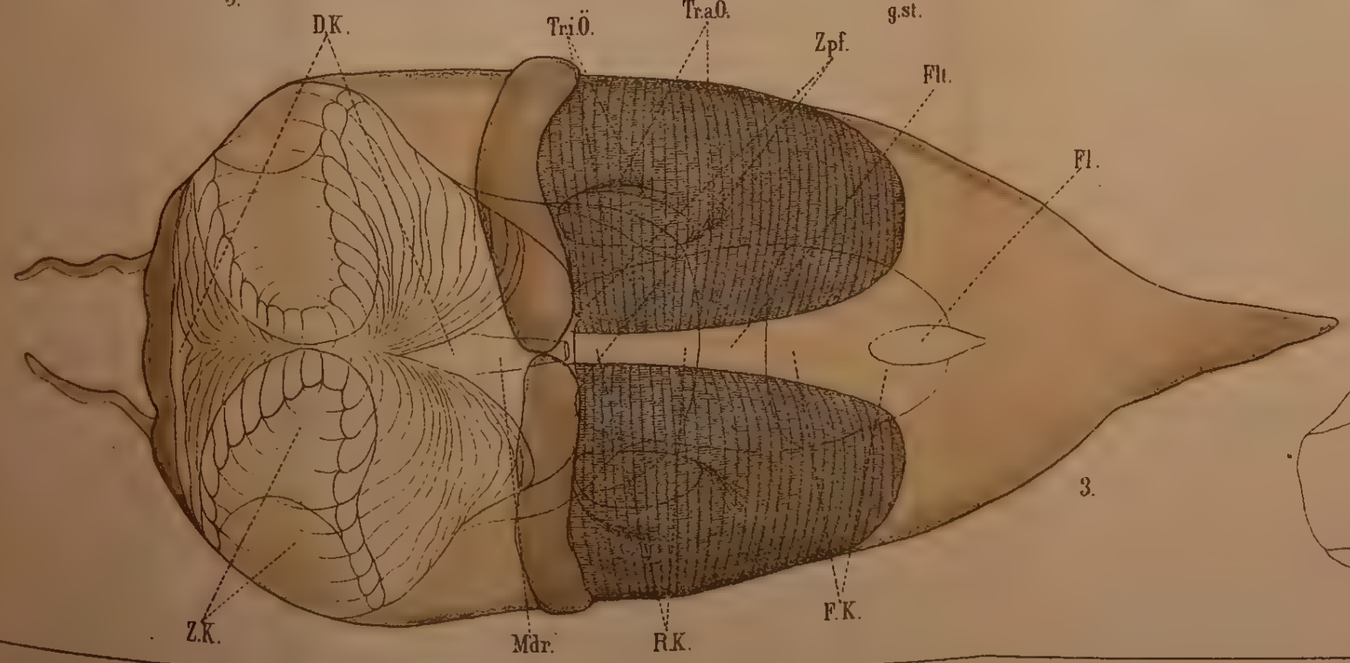
4.



5.

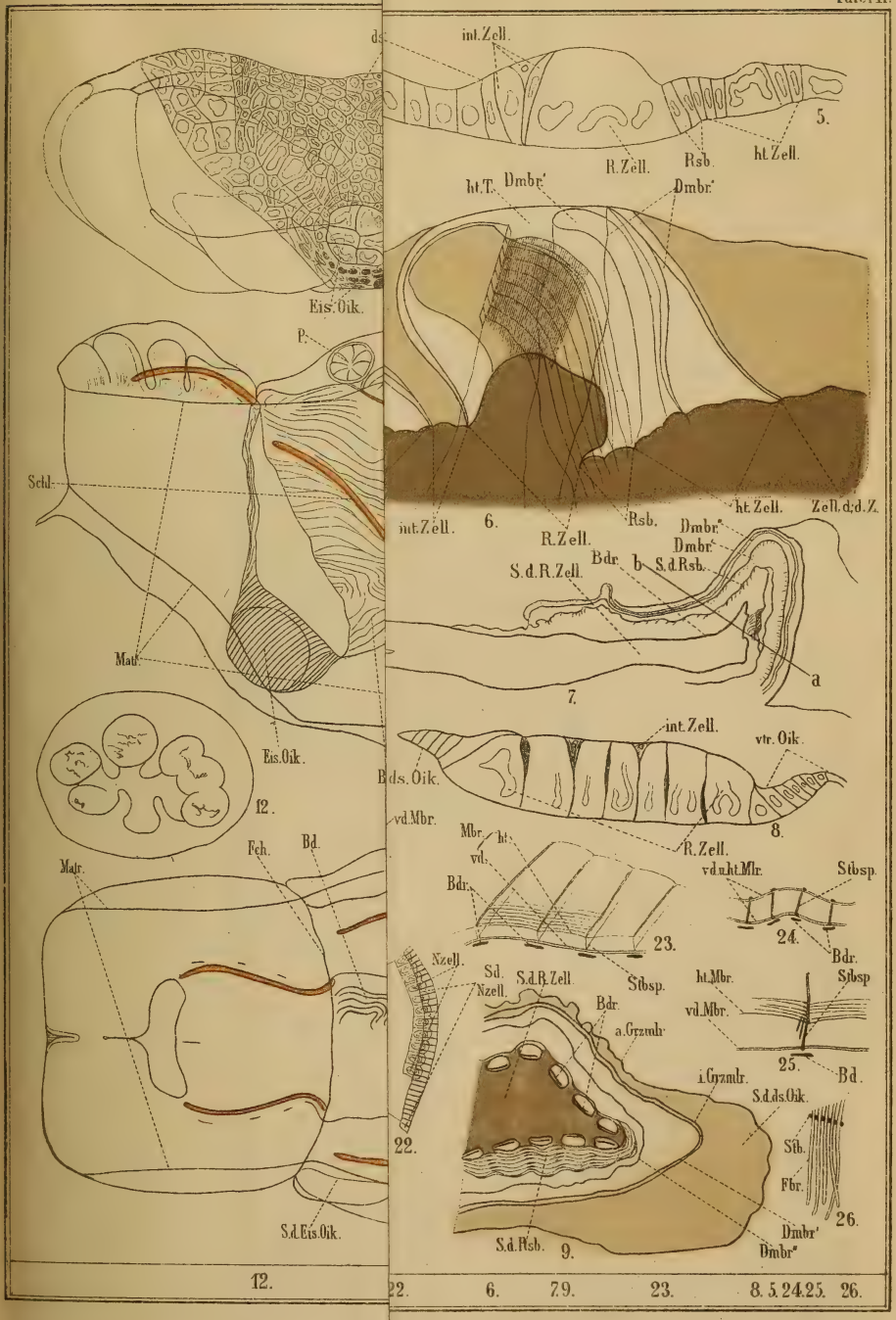


6.

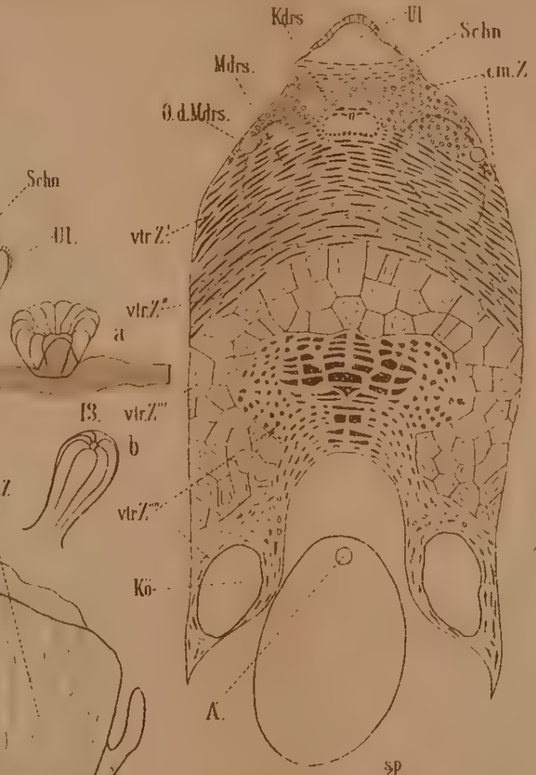


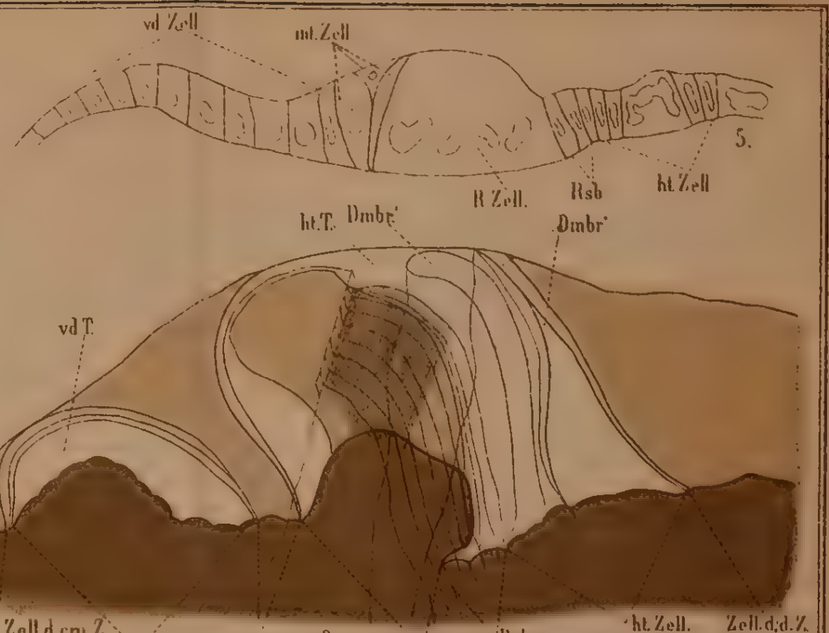
3.

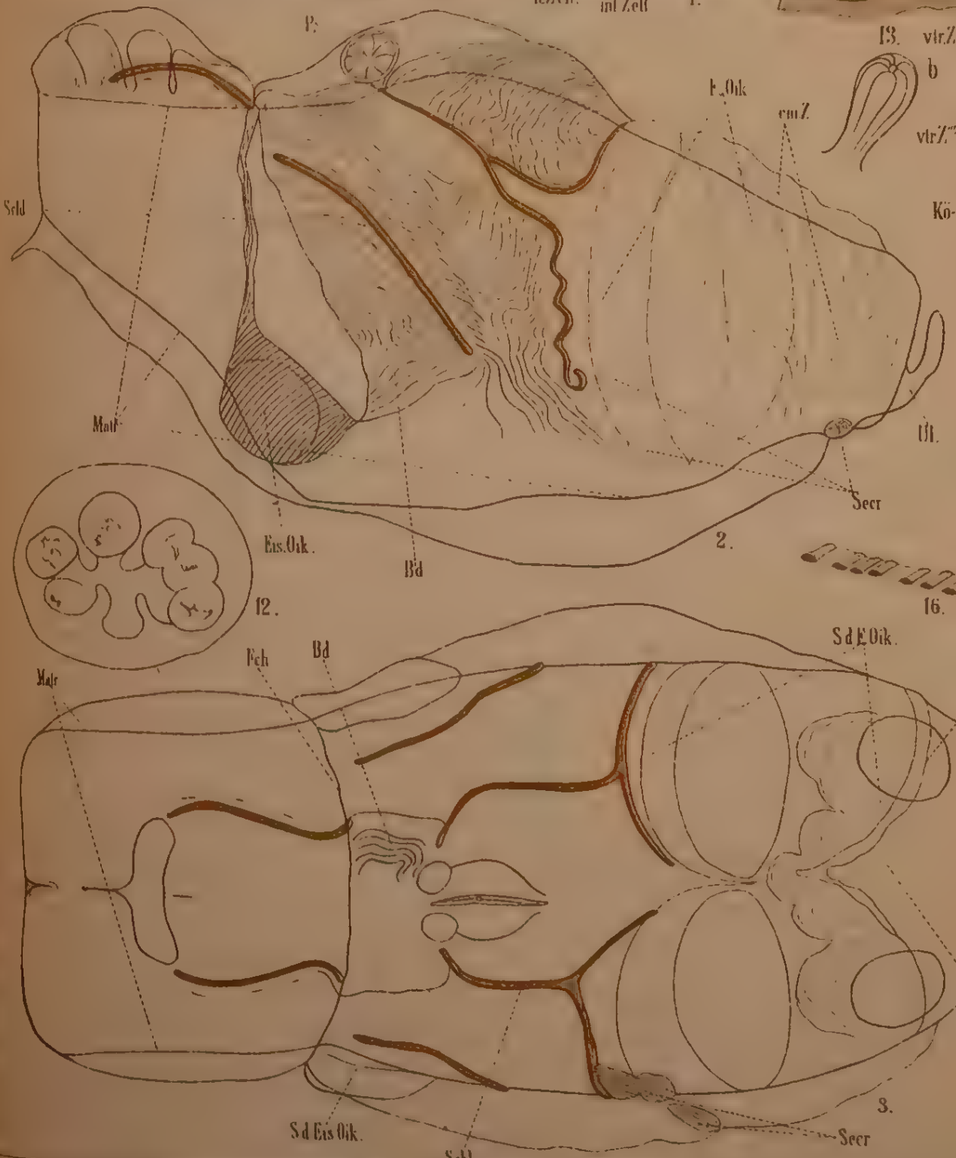
5. 2. 3. 1. 6. 7. 8. 4.

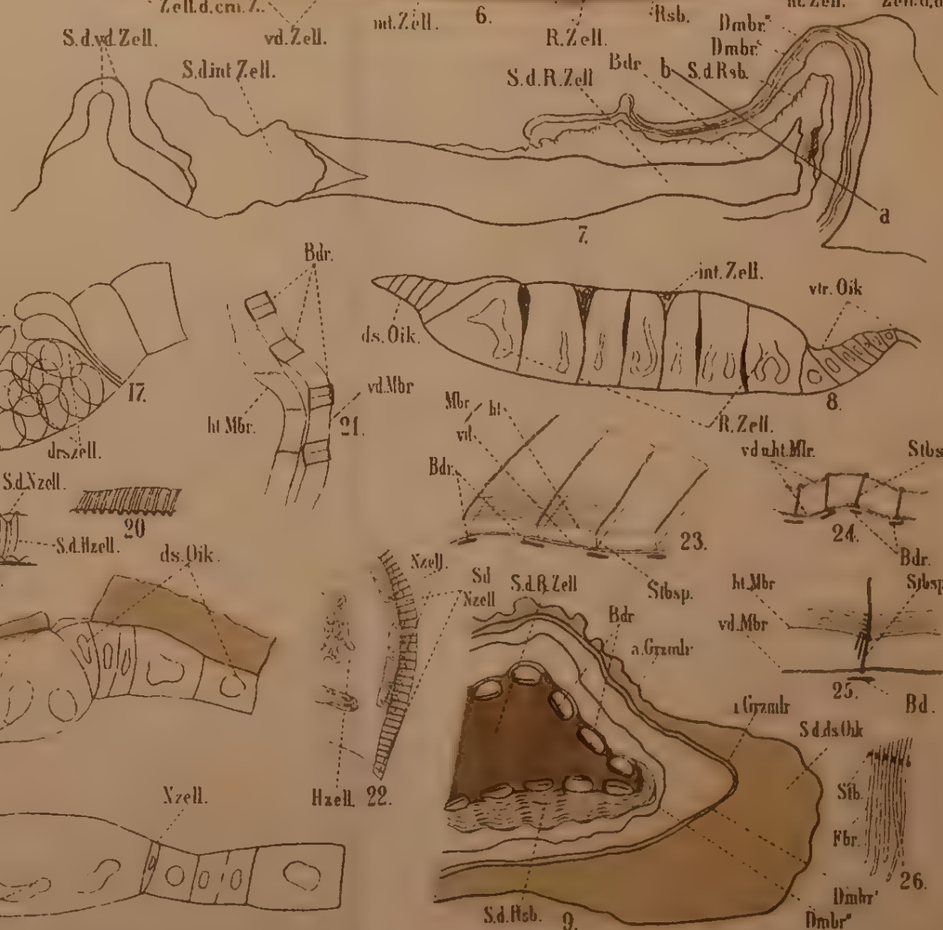


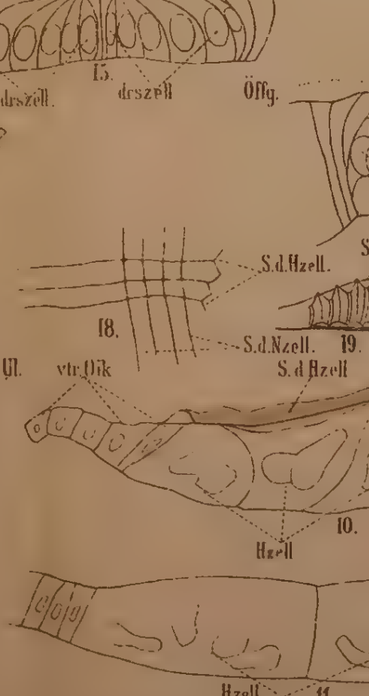
12. 22. 6. 7.9. 23. 8.5.24.25. 26.



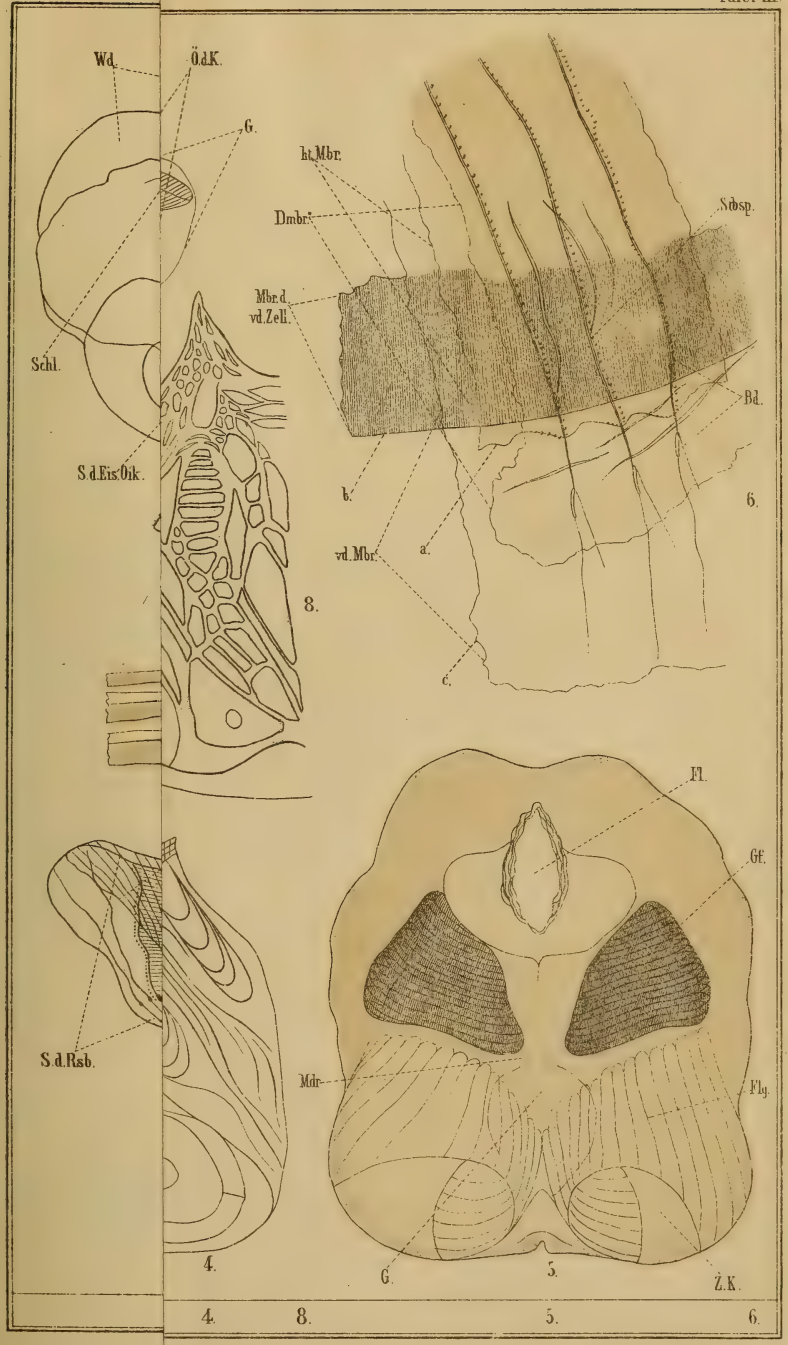




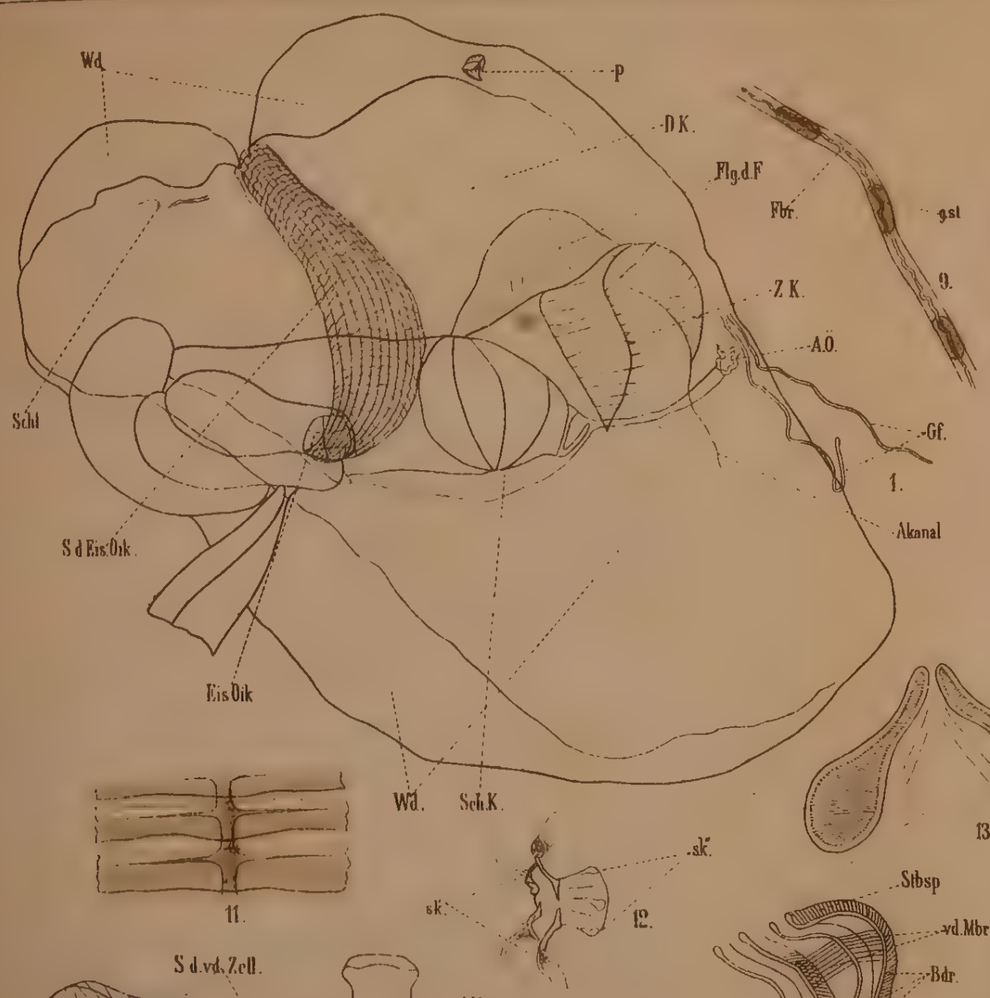


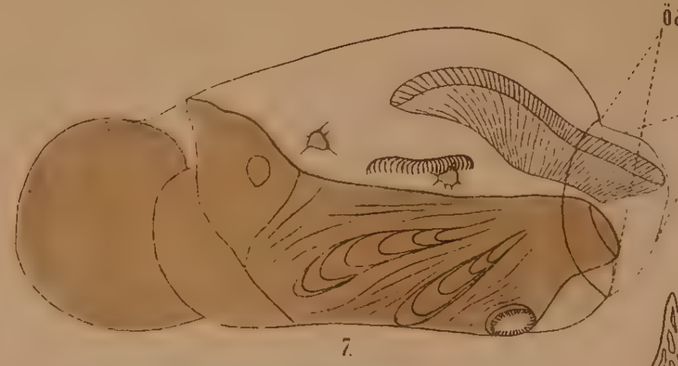


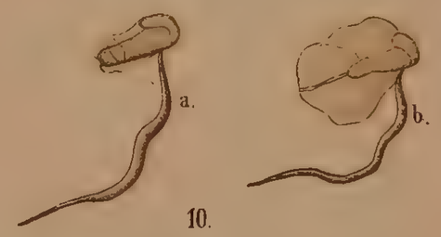
12. 1. 2 3 13.16. 15.18. 4.11.10.19. 14.17.20. 21.22 6. 7.9. 23. 8. 5. 24.25. 26.

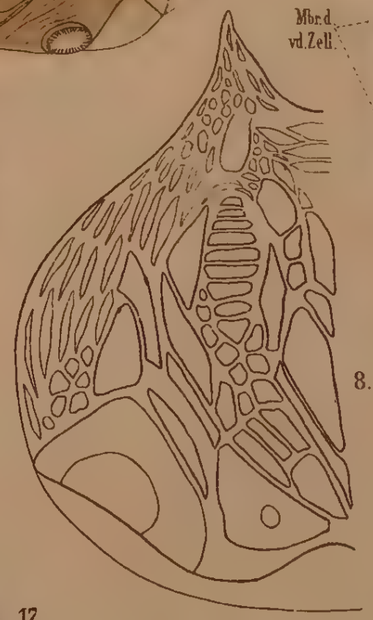

Wd.
Öd.K.
G.
Schl.
S.d.Eis.Oik.
ht.Mbr.
Dmbr.
Mbr.d.
vd.Zell.
Sbsp.
Bd.
b.
a.
vd.Mbr.
c.
6.
8.
Fl.
Gf.
Mdr.
Fly.
S.d.Rsb.
4.
5.
6.
Z.K.

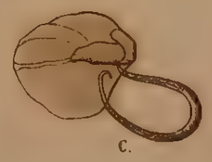
4. 8. 5. 6.

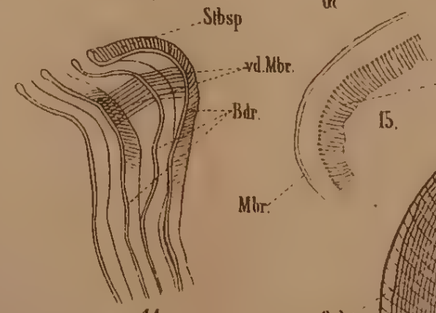


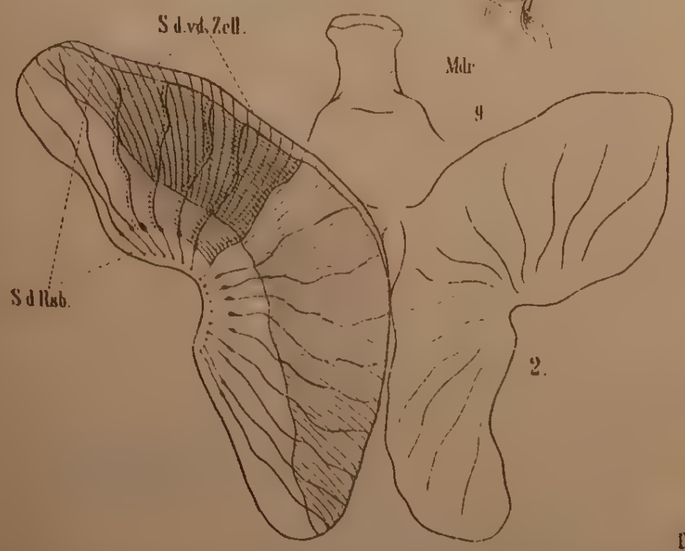


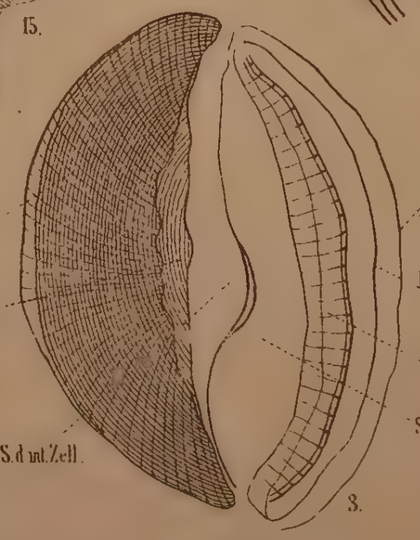


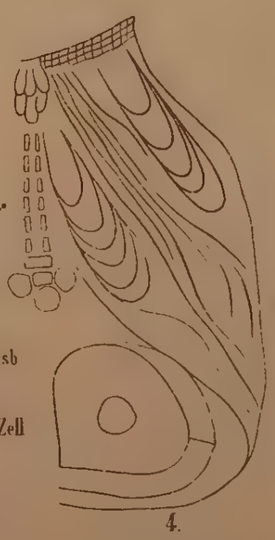


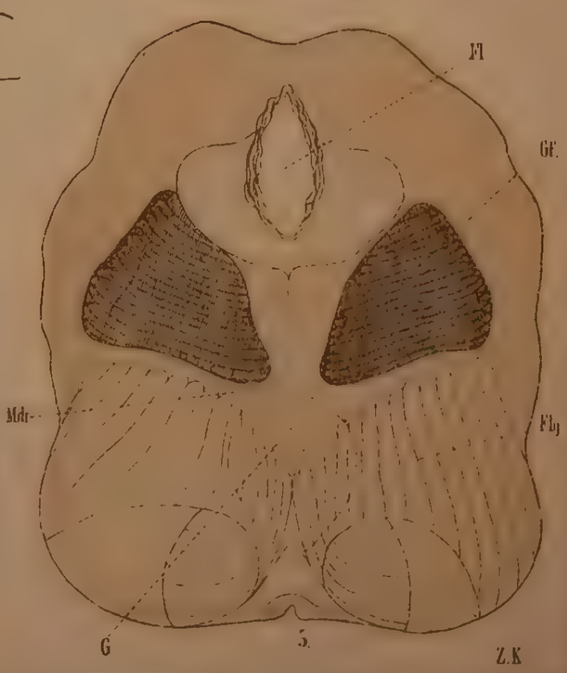




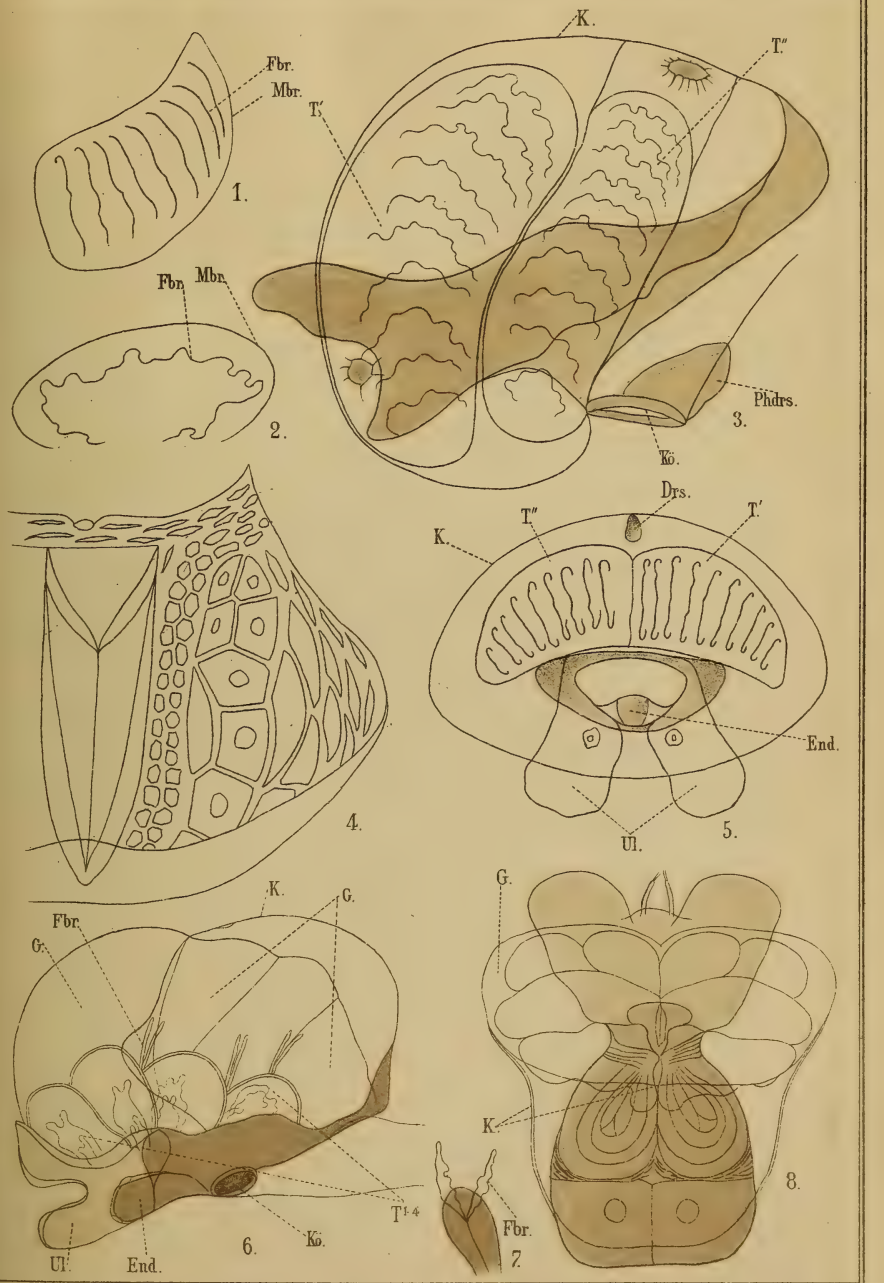








11 2. 12. 14 1.16. 9. 13. 15. 10. 7. 3. 17. 4. 8. 5. 6


Fbr.
Mbr.
1.
Fbr.
Mbr.
2.
K.
T″
T′
Phdrs.
3.
Ko.
4.
Drs.
T″
T′
K.
End.
Ul.
5.
K.
G.
Fbr.
G.
T1-4
Ko.
Ul.
End.
6.
G.
K.
Fbr.
7.
8.

1. 6. 2. 4. 7. 3. 5. 8.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

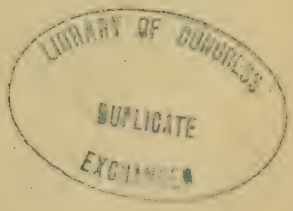
Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

Band XII.

Mit 6 Figuren im Text, 2 Tafeln und 1 Porträt.



Kiel.
In Kommission bei Lipsius & Tischer.
1902.

Inhalt
von Heft 1 und 2. Band XII.

Heft 1.

Seite

Sitzungsberichte Juni 1898 bis Januar 1899 . . . . . 1—19

R. Blochmann: Entwickelung der asymptotischen Telegraphie. — A. P. Lorenzen: Cyprinenthon. — Schneidemühl: Beobachtungen zur Entwickelungsgeschichte der sog. Bremsen- oder Dasselfliegen des Rindes. — L. Weber: Atmosphärische Elektrizität. — Apstein: Tiefseeexpedition. — V. Hensen: Methode zur Bestimmung der ozeanischen Strömungen durch das Planktonnetz. — L. Weber: Methoden der Wetterprognose. — H. Lohmann: Beobachtungen über das Tierleben in der Strasse von Messina. — Reche: Umsetzung der Erdenergie in Arbeitskraft. — F. Ristenpart: Wann beginnt das neue Jahrhundert? — E. Stolley: Eocängeschiebe des London clay und ihre Beziehungen zu der jütischen Moformation. — J. Lehmann: Kalkspathkrystall. — Fack: Elmsfeuer. — A. Schröter: Maulwurfsnest.

Abhandlungen.

L. Weber: Die Witterung in Kiel 1898 . . . . . 20—21

P. Knuth: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1898 . . . . . 22—28

L. Weber: Versuch einer neuen Methode der Wetterprognose . . 28—32

Sitzungsberichte Oktober 1899 bis November 1900 . . . . . 33—43

C. Apstein: Deutsche Tiefseeexpedition. — Schneidemühl: Konservierung animalischer Nahrungsmittel. — C. Apstein: Altersbestimmung bei Fischen. — Biltz: Ziegelei, Töpferwaren und Porzellan. — V. Hensen: Farbenmischung. — Gratulationstafel für die Akademie der Wissenschaften in Berlin. — V. Hensen: Reibungs- und Brandungstöne in der Luft. — Gottschaldt: Theorieen der Entstehung der Meeresströmungen. — L. Weber: Verbreitung der Blitzableiter. — L. Weber: Photographische Blitzaufnahmen. — C. Apstein: Zwei häufige aber wenig beachtete Insekten. — F. Ristenpart: Ergebnisse der Himmelsphotographie. — Biltz: 1) das Goldschmidt-Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen; 2) Technologie des Glases.

Abhandlungen.

Otto Jaap: Pilze bei Heiligenhafen . . . . . 44—50

A. Hahn: Phänologische Beobachtungen . . . . . 51—57

Vereinsangelegenheiten . . . . . 58—80

Die Neuorganisation des Vorstandes. — Statuten des Vereins. — Nachruf an Gustav Karsten. — Verzeichnis älterer Naturforscher in Schleswig-Holstein. — Nachruf an P. Knuth. — Todesfälle. — Neue Mitglieder.

Abhandlungen.

W. Schramm: Über die Verteilung des Lichtes in der Atmosphäre 81—127

W. Wüstnei: Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins . . 128—135

Karrass: Der Übergang vom philosophischen zum naturwissenschaftlichen Zeitalter . . . . . 136—149

W. Schaper: Das Nordlicht am 9. September 1898 . . . . . 150—154

Vereinsangelegenheiten: Katalog der Bibliothek II . . . . . 155—196

Heft 2.

Seite

Abhandlungen.

H. Hanssen: Die Bildung des Feuersteins in der Schreibkreide, mit 1 Tafel . . . . . 197—240

W. Heering: Leben und Werke des Algologen J. N. v. Suhr . . 241—250

Vereinsangelegenheiten . . . . . 251—252

Verzeichnis neu eingetretener Mitglieder. — Todesanzeige.

Abhandlungen.

H. Haas: Über die Wildbäder der Alpen . . . . . 253—267

C. Masch: Intensität und atmosphärische Absorption aktinischer Sonnenstrahlen, mit 1 Figur im Text . . . . . 267—305

Vereinsangelegenheiten . . . . . 306—308

Forstbotanisches Merkbuch. — Gratulationsschreiben. — Generalversammlung 1901. — Veränderungen im Mitgliederbestande.

Abhandlungen.

A. Hahn: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1900 . . . . . 309—315

O. Jaap: Zur Kryptogamenflora der Insel Röm mit 3 Figuren im Text 316—347

W. Heering: Über Fröhlich und einige Botaniker seiner Zeit . . 348—361

Sitzungsberichte, Januar 1901 bis Dezember 1902 . . . . . 362—388

V. Hensen: Lamellentöne. — Karrass: Übergang vom philosophischen zum naturwissenschaftlichen Zeitalter in Deutschland. — K. Apstein: Nahrung von Tieren aus der Kieler Bucht. — Staubfall. — Besichtigung der „Gauss". — H. Haas: Wildbäder in den Alpen. — Blochmann: Beleuchtungstechnik. — L. Weber: Nicolai'sche Lampe. — V. Hensen: Meeresuntersuchungen. — H. Biltz: Keramo. — Benecke: Ernährung der Algen. — L. Weber: Photographie von Blitzen. — V. Hensen: Akkomodation der Sinnesorgane — Mörsberger: Telephonieren auf Doppelleitungen. — J. Reinke: Verhältnis der Mechanik zur Biologie. — Benecke: Wirkung des Stickstoffhungers auf das Wachstum der Pflanzen. — H. Haas: Nickel. — H. Biltz: Das Periodensystem der chemischen Elemente. — H. Biltz: Spiritusglühlichtlampe. — Benecke: Reizbewegungen der Pflanzen. — Heyer: Instruktionsreise mit Schülern. — M. Nordhausen: Epiphyten. — L. Weber: Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre. — F. Lindig: Akustische Untersuchungen. — Wünschelrute.

Vereinsangelegenheiten . . . . . 389—396

Schriftenverlag. — Generalversammlung 1902. — Ausserordentliche Beihülfe. — Auswärtige Gesellschaften. — Tauschverbindungen. — Verzeichnis des Vorstandes und der Mitglieder. — Verstorbene Mitglieder.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

Band XII. Erstes Heft.
Mit 2 Figuren im Text, 1 Tafel und 1 Porträt.

Preis 4 Mark.

Kiel.
In Kommission bei Lipsius & Tischer.
1901.

Zur gefälligen Beachtung.

Die Bogen 1—5 dieses Heftes sind den Herren Mitgliedern des Vereins bereits früher übersandt nebst Aufbewahrungsmappe.

Inhalt

von Heft 1. Band XII.

Seite

Sitzungsberichte Juni 1898 bis Januar 1899 . . . . . 1—19

R. Blochmann: Entwickelung der asymptotischen Telegraphie. — A. P. Lorenzen: Cyprinenthon. — Schneidemühl: Beobachtungen zur Entwickelungsgeschichte der sog. Bremsen- oder Dasselfliegen des Rindes. — L. Weber: Atmosphärische Elektrizität. — Apstein: Tiefseeexpedition. — V. Hensen: Methode zur Bestimmung der ozeanischen Strömungen durch das Planktonnetz. — L. Weber: Methoden der Wetterprognose. — H. Lohmann: Beobachtungen über das Tierleben in der Strasse von Messina. — Reche: Umsetzung der Erdenergie in Arbeitskraft. — F. Ristenpart: Wann beginnt das neue Jahrhundert? — E. Stolley: Eocängeschiebe des London clay und ihre Beziehungen zu der jütischen Moformation. — J. Lehmann: Kalkspathkrystall. — Fack: Elmsfeuer. — A. Schröter: Maulwurfsnest.

Abhandlungen.

L. Weber: Die Witterung in Kiel 1898 . . . . . 20—21

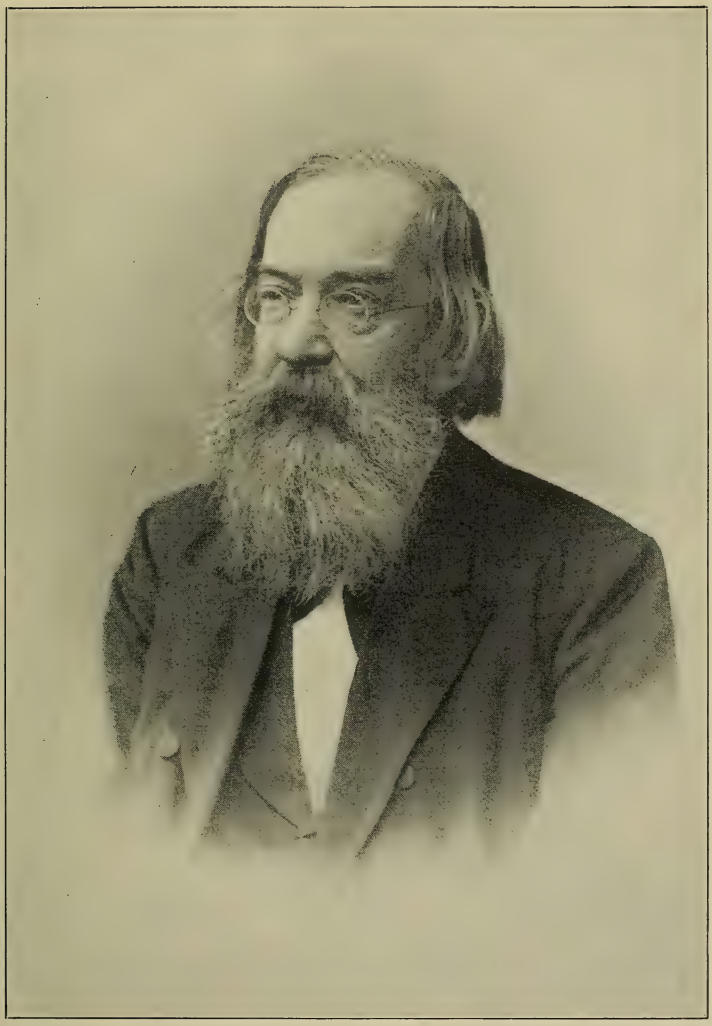
P. Knuth: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1898 . . . . . 22—28

L. Weber: Versuch einer neuen Methode der Wetterprognose . . 28—32

Sitzungsberichte Oktober 1899 bis November 1900 . . . . . 33—43

C. Apstein: Deutsche Tiefseeexpedition. — Schneidemühl: Conservierung animalischer Nahrungsmittel. — C. Apstein: Altersbestimmung bei Fischen. — Biltz: Ziegelei, Töpferwaren und Porzellan. — V. Hensen: Farbenmischung. — Gratulationstafel für die Akademie der Wissenschaften in Berlin. — V. Hensen: Reibungs- und Brandungstöne in der Luft. — Gottschaldt: Theorieen der Entstehung der Meeresströmungen. — L. Weber: Verbreitung der Blitzableiter. — L. Weber: Photographische Blitzaufnahmen. — C. Apstein: Zwei häufige aber wenig beachtete Insekten. — F. Ristenpart: Ergebnisse der Himmelsphotographie. — Biltz: 1) das Goldschmidt-Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen; 2) Technologie des Glases.

Fortsetzung siehe 3. Seite des Umschlags.



G. Kirstan

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 1/2. Seite 1—32. Band XII Heft 1. 1899.

(Erste Lieferung von Heft 1.)

Vorstand: Geh. R.-R. Dr. **G. Karsten,** Vors. Amtsgerichtsrat **Müller,** stellvertr. Vors. Prof. Dr. **L. Weber,** 1. Schriftführer. Oberlehrer Dr. **Langemann,** 2. Schriftführer. Lehrer **A. P. Lorenzen,** Bibliothekar. Rentier **Ferd. Kähler,** Schatzmeister.

Sitzungsberichte

Juni 1898 bis Januar 1899.

Inhalt: R. Blochmann: Entwickelung der asymptotischen Telegraphie. — A. P. Lorenzen: Cyprinenthon. — Schneidemühl: Beobachtungen zur Entwickelungsgeschichte der sog. Bremsen- oder Dasselfliegen des Rindes. — L. Weber: Atmosphärische Elektrizität. — Apstein: Tiefseeexpedition. — V. Hensen: Methode zur Bestimmung der ozeanischen Strömungen durch das Planktonnetz. — L. Weber: Methoden der Wetterprognose. — H. Lohmann: Beobachtungen über das Tierleben in der Strasse von Messina. — Reche: Umsetzung der Erdenergie in Arbeitskraft. — F. Ristenpart: Wann beginnt das neue Jahrhundert? — E. Stolley: Eocängeschiebe des London clay und ihre Beziehungen zu der jütischen Moformation. — J. Lehmann: Kalkspathkrystall. — Fack: Elmsfeuer. — A. Schröter: Maulwurfsnest.

Generalversammlung am 26. Juni 1898 in Flensburg.

Auf vielfach geäusserte Wünsche hin war die übliche, meist im Herbste veranstaltete Wanderversammlung des Vereins diesmal in die schönere Jahreszeit des Juni verlegt worden. Das Wetter liess auch nach voraufgegangenem nächtlichen Regen nichts zu wünschen übrig, so dass schon die Fahrt durch das in frischem Grün prangende Land eine reizvolle war, ganz besonders aber die schöne Flensburger Föhrde mit ihren dicht bewaldeten Ufern ein herrliches Reiseziel bot. Die Beteiligung der Kieler Mitglieder war freilich nur eine schwache, was durch die Concurrenz der Kieler Woche, die Ermüdung von der Reichstagswahl und die Tags vorher herrschende ungünstige Wetterlage erklärt wird. Um so zahlreicher erschienen alte und neue Mitglieder aus Flensburg zu der um 12 Uhr auf Bellevue angesetzten Versammlung. Der dort hergerichtete Sitzungssaal war nach herzlicher Begrüssung bald gefüllt. Professor Weber eröffnete im Auftrage des Vorstandes $12^1/_4$ Uhr die Versammlung und erteilte zunächst Herrn Professor Metger aus Flensburg das

Wort. Derselbe begrüsste Namens seiner dortigen Kollegen die auswärtigen Gäste mit warmen herzlichen Worten und sprach sich erfreut über die wissenschaftlichen Anregungen aus, welche durch solche Versammlungen gegeben würden und dadurch wertvolle Beziehungen zwischen den einzelnen Centren des Landes anzuknüpfen und zu befestigen geeignet wären. Professor Weber beantwortete diese Ansprache mit dem Danke für den freundlichen Empfang und dem Hinweise, dass es zu den Aufgaben des naturwissenschaftlichen Vereins gehöre, nicht blos eine Verbindung von Fachgelehrten herzustellen, sondern auch diejenigen Freunde der Naturforschung heranzuziehen, welche die Naturwissenschaften neben ihrem eigentlichen Berufe zu pflegen und zu schätzen wüssten.

Nunmehr nahm das Wort:

Dr. Rudolf Blochmann aus Kiel zu einem Vortrage über die Entwickelung der asymptotischen Telegraphie. Unter asymptotischer Telegraphie, mit Unrecht häufig als „Telegraphie ohne Draht" bezeichnet, werden alle diejenigen Methoden der elektrischen Telegraphie zusammengefasst, bei denen die beiden communicirenden Stationen nicht durch eine zwischen ihnen ununterbrochen fortlaufende metallische Leitung in Verbindung stehen. Es kommen hierbei hauptsächlich 3 verschiedene Methoden in Frage: die elektrische Hydrotelegraphie, Inductionstelegraphie und Strahlentelegraphie. Bei der erstgenannten Methode wird ein an der Aufgabestation in Wasser oder feuchtes Erdreich gesendeter Strom in Bruchteilen an der Empfängerstation abgefangen; bei der zweiten Methode werden die gegenseitigen Inductionswirkungen von langausgespannten Drähten oder Draht-Säulen benutzt, um Wirkungen der im primären Stromkreis kursierenden Ströme in dem sekundären Stromkreis hervorgerufen; die dritte Methode hat ihr Wesen darin, dass an einer Station rasche elektrische Oscillationen erzeugt und als elektrische Wellen ausgesendet werden, für deren Wahrnehmung an der zweiten Station ein empfindlicher spezifischer Apparat aufgestellt wird. Der Vortragende bespricht von jeder einzelnen Methode in allgemein verständlicher Darstellung die physikalischen Grundlagen und macht Angaben über die bisher bei den entsprechenden Versuchen und praktischen Anwendungen erzielten Erfolge, soweit solche durch vorliegende Veröffentlichungen bekannt geworden sind.

Hierauf sprach Lehrer A. P. Lorenzen über den Cyprinenthon. Die von ihm gemachten zum grossen Teil auf eigenen Beobachtungen begründeten Mitteilungen waren gerade in Flensburg von besonderem Interesse, da sie sich auf die geologischen Verhältnisse der benachbarten Küsten bezogen. Ähnlich wie die Ablagerungen des sogenannten Holsteiner Gesteins unzweifelhaft dem Tertiär angehören, so sind auch die Ablagerungen des Cyprinenthons nicht diluvialen Alters und erra-

tischen Ursprungs. Von Gottsche und Haas wurden dieselben als präglaciale Bildungen angesprochen, welche unmittelbar vor der Eiszeit entstanden sind und dem Miocän aufliegen. Gottsche: „Der miocäne Glimmerthon wird bei dem Leuchtfeuer von Kekenis auf Alsen direkt von dem Cyprinenthon überlagert.“ Diese Bildungen bestehen aus grauen bis grünlichen, hier und da auch röthlich gefärbten, festen und geschichteten Thonen, welche neben vielen anderen Fossilien vor Allem Ueberreste einer Muschel, *Cyprina islandica*, führen, freilich nur äusserst selten in wohl erhaltenen Exemplaren. Die Cyprina hat als Leitfossil den genannten Thonschichten den Namen gegeben. Für Schleswig-Holstein bezeichnen folgende Punkte das Hauptvorkommen: Apenrader Bucht, Kekenishøi auf Alsen, an dem Abhang der Düppeler Berge, bei Steenholt auf Alsen, Friedericia, Süderballig. Die *Cyprina islandica* ist noch heute eine lebende Form in der Nordsee und hier vom Golf von Biscaya bis nach Island verbreitet. Sie findet sich in Tiefen von 6 bis 15 Faden und bevorzugt muddigen Boden. Aus diesem Vorkommen kann man Schlüsse ziehen auf die frühere Art und Weise der Ablagerungen. Gottsche selbst widerspricht sich in seinen Behauptungen, denn dem oben wörtlich wiedergegebenen Zitat fügt er unmittelbar darauf hinzu: „Der miocäne Glimmerthon ist zwar im Steilrande nicht entblösst, muss aber dicht unter dem Meeresspiegel anstehen, da der Strand mit unzähligen von Seegras bewachsenen Schollen desselben bedeckt ist, während gleichzeitig Geschiebe völlig fehlen.“ Referent hat die Ablagerungsverhältnisse eingehender studiert und gelangt im Gegensatz zu den oben genannten Autoren zu dem Schluss, dass der Cyprinenthon nicht unmittelbar dem Miocän aufgelagert ist, sondern erst auf die Ablagerung der ersten Eiszeit folgte. Mithin ist der Thon interglacialen Alters. Die Lagerstätte auf dem Miocän ist sekundär und findet ihre Erklärung darin, dass das Vorhandensein des Thones interglaciales Meer voraussetzt, dessen Boden sich später gehoben hat. Solche Hebungen sind z. B. an der Küste von Schweden beobachtet worden. Dr. Mundt-Upsala ist bezüglich des Alters des Cyprinenthons zu analogen Schlüssen gekommen.

Wegen der inzwischen weit vorgeschrittenen Zeit beschränkte sich der folgende Redner Prof. Dr. Schneidemühl aus Kiel auf eine Mitteilung über neuere Beobachtung zur Entwickelungsgeschichte der sogenannten Bremsen- oder Dasselfliegen des Rindes. Nach Brauer teilt man die sogenannten Brems-Bies- oder Dasselfliegen ein in die Magen-Darmbremsfliege, in die Nasenbiesfliege und in die Hautdasselfliege. Die erste Art (Gastrophilus) kommt vorwiegend beim Pferde vor, die zweite beim Schaf und die dritte beim Rinde. Die in den Sommermonaten schwärmenden Bremsenfliegen legen ihre Eier auf die Haut der auf der Weide befindlichen Pferde. Durch

Ablecken gelangen die aus den Eiern entschlüpften Larven in den Magen und Darm dieser Tiere. Im Magen der Pferde bleiben die Larven 9—10 Monate sitzen, gelangen dann nach aussen, vollenden ihre Entwickelung in 4—7 Wochen, um dann als geflügeltes Insekt den Kreislauf von Neuem zu beginnen. Die zweite Art (Oestrus ovis), eine gelbgraue, wenig behaarte Fliege legt die Larven in die Nasenlöcher des Schafes, von wo die Parasiten in die Nasen-, Stirn- und Kieferhöhlen, selbst in die Hornzapfen der Tiere eindringen können, um dort in ebenfalls etwa 9 Monaten ihre volle Reife zu erlangen. Nach erlangter Reife gehen die Larven in die Nasenhöhle zurück, werden von den Schafen ausgeniest und gelangen ins Freie, wo sich in 6—7 Wochen wieder die Fliege entwickelt. Bei der dritten Art, Hautbremse, Dasselfliege (Hypoderma bovis), welches beim Rinde ihren Entwickelungsgang durchmacht, wurde bisher angenommen, dass die aus den auf die Haut dieser Tiere gelegten Eiern herauskriechenden Larven sich in die Haut einbohren und ihren weiteren Entwickelungsgang durchmachen. Diese Annahme hat sich jedoch als unrichtig erwiesen, obwohl sie Jahrzehnte die herrschende gewesen ist. Gegen die Annahme spricht schon die Erwägung, dass die jungen Larven wohl ausser Stande sein dürften die feste Haut der Rinder von aussen nach innen vordringend zu durchbohren. Ausserdem sind die Larven in den letzten Jahren im Wirbelkanal, in Gängen, welche von hier nach aussen führen, und unter der Schleimhaut des Schlundes zu bestimmten Zeiten regelmässig und in grosser Zahl gefunden worden. Der Vortragende hatte deshalb vor einiger Zeit die Vermutung ausgesprochen, dass die jungen Larven von den Rindern abgeleckt werden, in die Rachenhöhle gelangen und an dem Übergange derselben in den Schlund zwischen Schleimhaut und Muskelhaut vordringend, die Wanderung in der Richtung nach dem Zwerchfell beginnen. Sie durchbohren dann die Muskelhaut des Schlundes, gelangen durch die Zwischenwirbellöcher in den Wirbelkanal und aus demselben wieder hinaus, um dann allmählig von innen nach aussen fortschreitend unter die Haut zu kommen. Hier wird der Entwickelungsgang vollendet, es wird eine entzündliche Erkrankung des benachbarten Gewebes hervorgerufen, wobei sich eine kleinere oder grössere Beule entwickelt, aus welcher die Larven schliesslich nach Herstellung einer kleinen Öffnung herausschlüpfen und in feuchtem Erdboden in etwa 4 Wochen die Entwickelung bis zur Fliege durchmachen.

Die obige Annahme, dass die Larven schon von der Rachenhöhle in das zwischen Schleimhaut und Muskelhaut gelegene lockere Bindegewebe des Schlundes eindringen hat sich als richtig herausgestellt. Im Schlachthause zu Amsterdam sind die jungen Larven in der Rachenhöhle gefunden worden.

Der Vortragende erwähnte schliesslich noch, dass Larven der genannten Fliegen auch wiederholt beim Menschen beobachtet worden sind. Besonders in einzelnen Gegenden Südamerikas sind sie in der Nasen-, Stirn-, Rachenhöhle und Kehlkopf, sowie besonders unter der Haut gefunden worden. Der Entwickelungsgang dürfte sich ähnlich gestalten, wie bei den genannten Haustieren.

Schliesslich nahm Professor L. Weber das Wort, um eine kurze Übersicht über die neuen Forschungen auf dem Gebiete der atmosphärischen Elektrizität zu geben.

An die Versammlung schloss sich gleich darauf im Flensburger Hof ein gemeinsames Mittagsmahl und nach Beendigung desselben ein Ausflug nach Glücksburg mit einer Rundfahrt längs des landschaftlich schönen Nordufers der Föhrde.

Sitzung am 11. Juli 1898.

Hörsaal des zoologischen Institutes. Vorsitzender: Amtsgerichtsrat **Müller**.

Der Versammlungsort war diesmal das zoologische Museum, dessen geräumiger Vorplatz zur Aufstellung der zur Demonstration gelangenden grösseren Netze höchst geeignet war. Amtsgerichtsrath Müller eröffnete die Sitzung und ertheilte das Wort an

Privatdozent Dr. Apstein. Derselbe schildert nach kurzen einleitenden Worten über die Zusammensetzung des wissenschaftlichen Stabes der deutschen Tiefsee-Expedition und des voraussichtlichen Reiseweges, die von ihm für diese Expedition beschafften Netze. Unter diesen erregten die gewaltigen aus Seidengaze gefertigten Vertikalnetze besonderes Interesse. Ferner wurden die für quantitative Untersuchung zu verwendenden Planktonnetze vorgeführt, sowie die bei voller Fahrt fischenden Cylindernetze. Von Grundnetzen fanden Erwähnung: die grossen Trawls, die Dredgens, die Schwabberbalken, das Scheerbretternetz und verschiedene Arten von Reusen, namentlich die Tiefenreusen des Fürsten von Monaco.

Im Anschlusse hieran erläuterte Professor Dr. Hensen noch die bei der Herstellung einiger Apparate aufgetretenen und überwundenen Schwierigkeiten, insbesondere erklärte er die höchst sinnreiche und doch einfache, sicher wirkende Einrichtung des Schliessnetzes. Dasselbe öffnet sich, wenn die gewünschte Tiefe erreicht ist, beim ersten Aufziehen durch die Vermittelung eines hierdurch bethätigten Propellers und schliesst sich automatisch nach kurzem Aufzug.

Nach diesen höchst interessanten Erläuterungen fand die Besichtigung der auf dem Vorplatze aufgestellten, oben erwähnten Netze statt.

Hierauf nahm Professor Hensen das Wort zu einem Vortrage: Über die Bestimmung der ozeanischen Strömungen der

verschiedenen Tiefen durch das Planktonnetz. Unter den vielseitigen der Meereserforschung gestellten Aufgaben nimmt die Ermittelung der Meeresströmungen sowohl an der Oberfläche als auch in der Tiefe eine wichtige Stelle ein. Die Ursache dieser Strömungen ist zum Teil in Temperatur- und Salzgehaltdifferenzen, zum grösseren Teil aber in den über die Meeresoberfläche hinwegwehenden und dieselbe aufstauenden Winden zu suchen. Solche Stauungen bewirken an der Oberfläche eine mit dem Winde gleichgerichtete, in der Tiefe entgegengesetzte Strömung derart, dass sich in einer gewissen mittleren Tiefe im Allgemeinen eine Stelle mit der Stromgeschwindigkeit Null erwarten lässt. Es wurde nun dargelegt, mit welchen Schwierigkeiten und Kosten die Handhabung der besonderen zur Strommessung bisher benutzten Apparate verknüpft sei. Die hierauf gerichteten Untersuchungen des Amerikaners Pillsbury, dem es mit Aufwendung ungewöhnlich grossartiger Hülfsmittel gelang, eine Verankerung auf 2000 Faden Tiefe zu erreichen und dadurch Strommessungen in verschiedenen Tiefen ausführen zu können, habe bereits wertvolle Resultate geliefert, zugleich aber wegen der zum Teil unerwarteten und auffälligen Ergebnisse zu weiteren Forschungen angeregt. Von dem Vortragenden ist nun eine Methode ersonnen, welche ohne irgend welche besonderen Apparate und Kosten lediglich mit Hülfe der bei der Planktonforschung benutzten Hülfsmittel auf hoher See ohne Verankerung die Meeresströmungen in verschiedenen Tiefen zu messen erlaubt. Im Wesentlichen besteht diese Methode darin, dass man das bekannte Planktonnetz mit loser Leine sinken lässt, während das Schiff vor Strom und Wind treibt. Die Geschwindigkeit des sinkenden Netzes ist eine konstante. Beobachtet man nun die Längen des ablaufenden Seiles, welches von Zeit zu Zeit auf wenige Sekunden bis zur eben eintretenden Spannung angehalten wird, so lässt sich aus einer geschickten Kombination dieser Längen und den bekannten gleichzeitig vorhandenen Senkungen des Netzes ein Schluss auf die in den einzelnen Tiefen vorhandenen Strömungen machen. Die scheinbar schwierigeren Fälle, in denen die Richtung des Windes und der Oberflächenströmung nicht übereinstimmen, geben bei unserer Beobachtung nicht minder einfache Lösungen der gestellten Aufgabe.

Schliesslich machte Professor Weber noch eine Mitteilung über ein von Kaufmann Wilh. Asmus eingesandtes, ungewöhnlich mächtig entwickeltes Exemplar eines Hausschwammes, der sich beim Abbruch eines Hauses gefunden hatte.

Sitzung am 24. Oktober 1898.

Die diesmalige Tagesordnung, welche als Hauptgegenstand einen Vortrag über die Entwickelung des Telegraphen- und Fernsprechwesens

in Schleswig-Holstein enthielt, hatte die Mitglieder in stattlicher Zahl in dem Sitzungssaale der „Harmonie“ zusammengeführt. Leider musste der in Stellvertretung vom Geheimrat Karsten den Vorsitz führende Amtsgerichtsrat Müller die Versammlung mit der Mitteilung eröffnen, dass Postrat Moersberger, welcher den genannten Vortrag zu halten gedachte, erkrankt sei und dass eine Abkündigung der ganzen Sitzung sich nicht mehr habe bewirken lassen. Durch diese Sachlage wurde für Professor Weber die Veranlassung gegeben, seine angekündigte „kleinere Mitteilung“ über Wettervorhersagen auf längere Zeit etwas ausführlicher zu gestalten.

Professor Weber begann damit, einen Überblick über die verschiedenen Methoden der Wetterprognose zu geben. Er gruppierte dieselben erstens in solche, welche das kommende Wetter aus Konstellationen der Himmelskörper abzuleiten suchen. Zu dieser Gruppe gehören die vom Aberglauben kaum verschiedenen Versuche, aus der Konstellation von Planeten oder dem Erscheinen von Kometen das künftige Wetter herleiten zu wollen. Ferner die schon mehr wissenschaftlichen Charakter bergenden Mondtheorien des Wetters. Obwohl die strengeren Rechnungen der Meteorologen den gewöhnlichen Glauben, wonach der Mondwechsel auch den Wetterwechsel bedinge, mehr und mehr seines Kredites beraubt haben, so haben dieselben Rechnungen doch auch gewisse nicht wegzuleugnende, allerdings sehr schwache Periodizitäten der Wetterelemente erkennen lassen, welche mit der Mondstellung zusammenhängen. Am bemerkenswertesten nach dieser Richtung ist eine auf zehnjähriger Arbeit beruhende Rechnung des Oberlehrers Lamprecht in Bautzen. Es hat sich hierbei eine Periode von 411 Tagen ergeben, entsprechend der Zeit, in welcher die Erdnähe des Mondes einen Umlauf macht. Mit 60 gegen 40 ist die Wahrscheinlichkeit dafür zu bemessen, dass wenn der Vollmond in der Erdnähe ist, regnerisches Wetter herrscht, während der in der Erdnähe befindliche Neumond trockeneres Wetter zu bewirken scheint. Die Beobachtung der Sonnenflecken-Periode von elf Jahren ist von einer entsprechenden Periode der Wärme begleitet. Besonders in Indien, wo die Wetterprognose durch Blanford und seinen jetzigen Nachfolger Eliot einen hohen Grad der Vollkommenheit bereits erreicht hat, macht sich der Einfluss der Sonnenflecken in einer grösseren oder geringeren Stabilität der gesammten Wettererscheinungen bemerkbar.

Eine zweite Gruppe von Methoden der Wetterprognose schliesst aus der jeweiligen Wetterlage auf die künftige. Sofern man sich hierbei darauf beschränkt, nur für wenige Stunden oder für 1 bis 2 Tage das Wetter vorherzusagen, können aufmerksame Beobachter, zumal wenn sie gleichzeitig neben ihrer Erfahrung den Gang der meteorolo-

gischen Instrumente zu verwerten gelernt haben, unzweifelhaft eine gewisse Sicherheit erreichen. Noch grösser ist der Erfolg, den die regelmässige Herausgabe der synoptischen Wetterkarten davongetragen hat. Bekannt genug sind die Bemühungen der deutschen Seewarte, welche auf Grund dieser jeden Morgen gezeichneten Karten mit hoher Trefferzahl das Wetter des kommenden Tages verkünden. Dies Mittel versagt nun völlig, wenn man für mehrere Wochen oder Monate voraus das Wetter ermitteln will. Völlig wertlos sind alle Versuche, nach dem Wetterzustand einiger ausgezeichneter Kalendertage das kommende Wetter zu verkünden. Beachtenswert aber sind die Ergebnisse statistischer Ermittelungen, wie sie insbesondere von Hellmann in neuerer Zeit angestellt sind. So hat sich bei Gelegenheit des vorjährigen milden Winters für Berlin ergeben, dass seit 1720 das Auftreten milder Winter nach längeren Pausen immer in Gruppen von mindestens 2 oder 3 stattfindet, dass auf mässig milde Winter ein kühler Sommer, auf sehr milde Winter ein warmer Sommer folgt.

Von noch grösserer Bedeutung scheinen diejenigen Untersuchungen zu sein, welche, von O. Petterson in Stockholm begonnen und von Meinardus fortgesetzt, die Beziehung zwischen den Temperaturen unserer nordischen Meere und der Lufttemperatur der nachfolgenden Monate aufgesucht haben. Es hat sich hier bereits das Resultat ergeben, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 90 Prozent die Temperatur der Nordsee an der skandinavischen Küste im Dezember einen Schluss gestattet auf die mittlere Temperatur des folgenden Februar und März in Berlin. Ist jene nämlich gegen das Vorjahr eine steigende gewesen, so ist dasselbe auch bei der Lufttemperatur in Berlin zu gewärtigen.

Ausgehend von der Überlegung, dass, wenn der Wetterverlauf der letzten drei Monate sich in Übereinstimmung mit demjenigen der entsprechenden drei Monate eines früheren Jahres befunden hat, dann auch zu erwarten sei, dass mindestens noch für den ersten kommenden Monat ein annähernder Parallelismus bleiben werde, hat nun der Vortragende eine Formel entwickelt, um aus dem Temperaturverlauf aller 50 in Kiel jetzt vorliegenden Beobachtungsjahre den wahrscheinlichen Wert der Temperatur des kommenden Monats zu berechnen. Das Ergebnis dieser bis jetzt für 22 Monate durchgeführten ziemlich umständlichen Rechnungen ist nicht ganz unbefriedigend ausgefallen, wenngleich mehrfache stärkere Fehlprognosen eingetroffen sind. Das Nähere hierüber findet sich in der folgenden Abhandlung.

Sitzung am 14. November 1898.

Im Hotel »Deutscher Kaiser«. Vorsitzender: Amtsgerichtsrat **Müller.**

Nach Erledigung einiger geschäftlicher Mitteilungen und der Vorlage der eingegangenen Literatur wurde folgender Vortrag gehalten:

Beobachtungen über die Tierwelt der Strasse von Messina

von Dr. **H. Lohmann.**

Während im Mittelmeer im Allgemeinen Flut und Ebbe nur von sehr geringer Bedeutung sind, erlangt durch lokale Verhältnisse begünstigt, in der Strasse von Messina die Gezeitenbewegung eine derartige Stärke, dass schon sehr früh die durch sie hervorgerufenen Strömungen und Strudel die Aufmerksamkeit der Schiffer erregten und die Sagen von den Ungeheuern einer Scylla und Charybdis entstehen liessen. Die Enge der von Süd nach Nord streichenden Meeresstrasse, die an ihrem schmalsten und zugleich nördlichsten Punkte nur 3,2 Kilometer breit ist[1]); ihre Lage zwischen 2 tiefen und grossen Meeresbecken, dem tyrrhenischen und ionischen Meere; endlich die eigenartige Boden- und Küstenbildung bewirken, dass die Gezeitenströmung in ihr nicht nur eine Schnelligkeit von 5—12 Kilometer pro Stunde erreicht und eine Verschiebung des Wasserspiegels um 30—40 cm bewirkt, sondern auch ein kompliziertes System von Neerströmen und Kabbelungen entstehen lässt, die bei sonst ruhiger See zwar ganz ungefährlich sind, bei stürmischem Wetter aber doch kleineren Fahrzeugen höchst unbequem werden können. Nahe dem nördlichen Eingange der Strasse zieht von der calabrischen Küste nach Sizilien hinüber eine Felsenbank von weniger als 100 m Tiefe; beiderseits von dieser Barre fällt der Meeresboden schnell zu 300, 400 und noch mehr Tiefe ab, so dass man bereits in der Höhe von Messina bei 400 m Tiefe fischen kann[2]). Indem nun die Gezeitenwelle das Wasser der Strasse in regelmässigem Wechsel bald in das tyrrhenische, bald in das ionische Meer drängt und mit dem Wasser ausserhalb der Meeresenge vermischt, wird einmal den Bodenorganismen immer neue Nahrung zugeführt und also die in der Strasse ansässige Flora und Fauna zu besonders üppiger Entfaltung gebracht, ferner aber auch fortwährend von der offenen See her Arten hereingetrieben, die sonst die Küste meiden und dadurch der Reichthum der Formen anderen Orten gegenüber ungemein gesteigert. Von ganz besonderem Werte aber ist endlich jene Bank, die bei jedem Gezeitenwechsel von der Strömung überschritten werden und an deren Gehängen sich notwendiger Weise aufsteigende Ströme entwickeln müssen, da jenseits der Bank das Bett der Strasse sich so schnell erweitert. Während

---

[1]) Etwa gleich der Entfernung von Holtenau und Heikendorf in der Kieler Föhrde.

[2]) Die Angaben über die physikalischen und orographischen Verhältnisse der Meeresstrasse beruhen im Wesentlichen auf den Darstellungen von Franc. Longo, Jl Canale di Messina, Messina, 1882 und des hydrographischen Amtes der königl. italien. Marine von 1894 (Piano dello Stretto di Messina).

demnach auf derselben in dem fast stets strömenden und nicht sehr tiefem Wasser die Edelkoralle gedeiht, reissen jene Tiefenströme Formen an die Oberfläche des Meeres, die sonst nur selten grössere Tiefen zu verlassen scheinen. Wahrscheinlich hängt auch der ganze Reichtum der Strasse von Messina an den beiden wichtigsten Nutzfischen, dem Thun- und Schwertfisch mit dieser eigenartigen Bodengestaltung zusammen, indem die aus der Tiefe des Meeres zur Laichzeit aufsteigenden Fische an den Gehängen der Bank einen günstigen Laichgrund finden. Alle diese Umstände machen die Strasse von Messina zu dem vielleicht tierreichsten Gebiete des ganzen Mittelmeeres, das überdies in der Stadt Messina einen Ort besitzt, der wie kein anderer zu Untersuchungen über die Meeresfauna einladet. Der von einer sichelförmigen Landzunge gebildete, nach Norden offene Hafen enthält durch die Gezeitenströmung eine stete Cirkulation und regelmässige Zufuhr von Wasser aus der Strasse. Obwohl er nicht ganz 1 Kilometer breit und lang ist (etwa 0,8 Klm.)[1]), findet man daher doch in ihm fast sämtliche Auftrieborganismen, die in der Strasse selbst vorkommen und meist in grösserer Häufigkeit. Da ferner die grösste Tiefe des Hafens 60 m beträgt, kann man sogar noch Unterschiede in der vertikalen Verbreitung der Organismen in ihm wahrnehmen und da der Hafen vor den meisten Winden geschützt ist und die Häuser der Stadt unmittelbar am Quai liegen, kann man bei jedem Wetter in kürzester Zeit und für sehr geringes Geld sich vollständig frisches Untersuchungsmaterial verschaffen. Ehe die Station zu Neapel den Hauptstrom der Forscher an sich zog, war daher Messina der am häufigsten von den Zoologen besuchte Ort des Mittelmeers. Mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin war ich in der glücklichen Lage, ein volles Jahr an diesem Orte zubringen zu können.

Eine Vorstellung von dem erstaunlichen Reichtum der Meeresstrasse erhält man am schnellsten in der grossen, unmittelbar am Hafen gelegenen Fischhalle. Nach Longo's Angaben werden dort durchschnittlich etwa 158 Arten essbarer Tiere ausgeboten, die sämtlich bei Messina gefangen werden. Ausser den Fischen, unter denen die Rochen und Haie am meisten auffallen, die Thun- und Schwertfische aber am wertvollsten sind, gehören nach italienischen Begriffen auch eine ganze Anzahl Weichtiere, Krebse, Seeigel und selbst Seerosen hierher. Tintenfische werden in grosser Menge verkauft; aber auch Austern, Miesmuscheln, Herzmuscheln, Tellinen, Scrobicularien und Purpurschnecken werden gegessen. Neben der Languste, die unseren Hummer vertritt,

[1]) Etwa der Entfernung vom Schloss und Kaiserlicher Werft am Kieler Hafen entsprechend.

kommt die grosse Meerspinne (Maja squinado) und der abenteuerlich gestaltete, hier sehr gemeine Heuschreckenkrebs (Squilla mantis) in den Handel.

Der Schwertfischfang allein beschäftigt circa 1900 Mann auf 300 Schiffen und bringt einen Ertrag von etwa 160000 Mark[1]). Da dieser Fisch (Xiphias gladius) während seiner Laichzüge so oberflächlich schwimmt, dass ein Teil seiner Rücken- und Schwanzflosse über das Wasser hinausragt, so kann man bei ruhigem Wetter die Tiere weithin beobachten und es sind daher zur Zeit des Fanges überall an der calabrischen und sizilianischen Küste zum Teil auf Wachttürmen, zum Teil auf hochmastigen Schiffen Posten ausgestellt, von denen aus den Schiffern Signale gegeben werden. Der Fang geschieht daher am Tage stets mit der Harpune und gewährt durch die aufregende Jagd der Boote hinter dem fliehenden Fisch her einen höchst interessanten Anblick. Nur des Nachts werden auch starke Netze verwandt. Vom Oktober bis zum März scheint der Schwertfisch vollständig verschwunden zu sein; nur junge Brut zeigt sich noch bis zum Dezember; die grösseren Tiere halten sich dann in den tiefen Gründen des tyrrhenischen Meeres zwischen Calabrien und den Liparischen Inseln auf, wo sie Jagd auf andere Fische und Tintenfische machen. Im April beginnen darauf die Laichzüge, indem der Fisch an der calabrischen Küste emporsteigt und zunächst nördlich der Strasse sich umhertreibt; erst im Juni wandert er in die Strasse selbst ein und setzt wahrscheinlich an der sizilianischen Küste seinen Laich ab. Doch halten die Züge bis zum September an.

Während der Schwertfisch grade in der Gegend von Messina am häufigsten ist und seine Jagd demnach hier ihre höchste Ausbildung erreicht, sind die beiden Thunfisch-Arten (Thynnus mediterraneus, 2—4 m lang, Thynnus alalonga, 1 m lang), die in grossen Schaaren von Mai bis September an den sizilischen Küsten erscheinen, an der Nordküste der Insel zahlreicher. Dort werden sie in vielkammerigen Netzgestellen (Tonnaren), in welche die wandernden Fische getrieben werden, zu Tausenden gefangen; bei Messina wird ihr Fang nicht in ausgedehnter Weise getrieben, doch kommen im Sommer stets grosse Mengen der Fische auf den Markt.

Da diese beiden wichtigsten Nutzfische der Strasse gierige Räuber sind und sich wenigstens während ihrer Wanderungen an der Küste[2]) von anderen Fischen (Sardellen, Makrelen, Flugfischen u. s. w.) nähren,

[1]) Franc. Longo, loc. citat.

[2]) Chevreux (in Trouessart, Mém. Soc. sc. nat. Cherbourg t. 30 (3 sér. 10) 1896/97, p. 92) fand in dem Magen von Thynnus alalonga, so lange er in den Tiefen des Meeres lebt, stets grosse Amphipoden, in den an der Küste gefangenen Fischen aber nur andere Fische.

so bedingt schon ihr häufiges Erscheinen in der Strasse eine ausnehmend reiche Fischfauna. Anderseits locken aber die Züge der Schwert- und Thunfische viele Haie an, die dem Fischereiertrage erheblichen Schaden thun und selbst in die Netze eindringen sollen. Besonders schädlich ist der über 3 m lang werdende Häringshai (Lamna cornubica). Eine häufige Erscheinung sind die dem Nordländer ganz ungewohnten fliegenden Fische, die in kleinen Trupps auftreten und sich 4—5 m hoch über das Wasser zu erheben vermögen (Dactylopterus volitans). Auch den zu den Seesäugern gehörenden Delfinen begegnet man häufig.

Unter den Zoologen hat indessen mehr als dieser Reichtum an grösseren Tieren die Mannigfaltigkeit der kleinen, mikroskopischen im Wasser schwebenden Fauna, des sogenannten Auftriebs den Ruf Messinas begründet. Zwar ist die Menge desselben sehr viel geringer als in der Ost- und Nordsee, aber die Zahl der Arten ist ungleich grösser. Vom Juni bis August erscheint in Folge der geringen Masse des Auftriebs das Meer sehr arm, so dass es kaum zu lohnen scheint, mit den kleinen Netzen, die hier zu Lande reiche Fänge ergeben, zu fischen. Auch alle grösseren Quallen, Siphonophoren, Feuerwalzen u. s. w., die sonst vom Boote aus in ihrer Farben- und Formenpracht bewundert werden können, sind geschwunden. Und dennoch ergiebt eine sorgfältige Analyse dieser winzig kleinen Fänge einen sehr reichen Ertrag an schönen und bei uns fehlenden Arten. Erst im September treten grosse Massen von Diatomeen auf und nun beginnt auch ein stetig üppiger werdendes Tierleben im Auftrieb sich zu entwickeln, bis im Januar auch die Peridineen (vorwiegend Ceratium) sich gewaltig vermehren und die Menge der von diesen beiden Pflanzengruppen direkt oder indirekt sich nährenden Tiere das Maximum ihrer jährlichen Entwicklung erreicht. Über die Ursache dieser Periodizität ist noch wenig bekannt. Sicher ist nur, dass sie nicht auf einem Zurückweichen des Auftriebs vor der sommerlichen Hitze in die kühleren Tiefen des Meeres beruht (Chun)[1]), wie bereits Brandt 1885 am Auftreten der Radiolarien[2]) bei Neapel und ich selbst an dem der Appendicularien in Messina nachweisen konnte. Es scheint mir vielmehr wahrscheinlich, dass die Vermehrung der Diatomeen und Peridineen das Auftreten der Tiere in den einzelnen Jahreszeiten reguliert; wovon aber dieses abhängig ist, weiss man nicht. Die Temperatur kann von Bedeutung sein, vor allem für die Ceratien, die im Januar in grösserer Menge auftreten; im September aber zur Wucherungszeit der Diatomeen ist die Wassertemperatur noch eine recht hohe.

---

[1]) Pelagische Tierwelt in grösseren Meerestiefen, Biblioth. Zoolog. 1887.

[2]) Coloniebild. Radiol. Golf. v. Neapel, Fauna u. Flora d. G. Neapel, 1885.

Unter den Tieren des Auftriebs sind 2 Gruppen von besonderem Interesse: die Radiolarien und die Appendicularien. Über die Lebensweise der letzteren habe ich in einem Aufsatze dieser Schriften (dieser Jahrgang, p. 347 u. ff.) ausführlicher berichtet; die ersteren verdienen deshalb besondere Beachtung, weil in Folge der eigenartigen Strömungsverhältnisse hier bei Messina auch solche Formen häufig sind, die mit Vorliebe in tieferen Wasserschichten leben und bisher im Mittelmeer noch nicht gefunden waren. Es sind das die Challengerien, welche im September, Oktober und November in 4 Arten (Ch. xiphodon, diodon und 2 andere Arten) auftreten und von Euphysetten, Concharium und Cadium begleitet werden. Ihr Vorkommen erklärt sich sicher, ebenso wie das von Leptocephalus[1]) und der Tiefsee-Appendicularie Megalocercus abyssorum[2]) bei Messina durch Ströme aufsteigenden Wassers, die durch die Gezeitenwelle hervorgerufen werden. Solche Funde zeigen ganz besonders deutlich, wie ausserordentlich günstig Messina für zoologische Meeresuntersuchungen gelegen ist.

Sitzung am 12. Dezember 1898.

Im unteren Saale des Hotels „Deutscher Kaiser" wurde die zahlreich besuchte Versammlung vom Amtsgerichtsrat Müller eröffnet. Einige geschäftliche Angelegenheiten und die Vorlage der literarischen Eingänge wurden kurz erledigt. Hierauf folgte der erste der angekündigten Vorträge:

Über die Umsetzung der Erdenergie in Arbeitskraft

von Dr. med. **Reche.**

Derselbe ging von dem Satze aus, dass Stoff und Kraft (Energie) in unveränderlicher Menge in der Welt enthalten seien. Wenn einmal die für unsere technischen Zwecke jetzt disponiblen Arbeitsvorräte, nämlich die Kohlen, versiegt sein würden, müsse daran gedacht werden, die sonst vorhandenen Naturkräfte heranzuziehen. Dieselben bieten sich uns unter Anderem in dem Phänomen der Ebbe und Flut zur Ausnutzung dar. Durch Aufspeicherung des Flutwassers in grossen Bassins und Verwendung des bei Ebbe ausströmenden Wassers zum Betriebe von Maschinen ist dieses Ziel zu erreichen. Es wurde nun vom Vortragenden in anschaulicher und durch Zeichnungen erläuterter Weise nachgewiesen, dass die so gewonnene Energie nicht etwa aus Nichts entstehe, sondern dass ein genau entsprechender Verlust der lebendigen

[1]) Grassi, Reproduct. and Metamorph. of the common Eel. Proceed. Royal Soc. v. 60, 1896.

[2]) Im Mai fing ich ein wohl erhaltenes lebendes Exemplar an der Oberfläche im Hafen von Messina.

Kraft der rotirenden Erde eintreten müsse. Die verminderte Rotationsdauer der Erde ist zwar praktisch kaum nachweisbar, theoretisch ist sie aber vorhanden. An diese theoretische Frage knüpfte sich eine im „Prometheus" zwischen dem Vortragenden und Professor Dziobek geführte Polemik.

Es knüpfte sich an den Vortrag eine Diskussion, an der sich Professor Weber, Dr. Ristenpart und Andreas Schröter beteiligten. Ersterer erkannte die Richtigkeit der vom Vortragenden nachgewiesenen Sätze an und hob als einzigen kontroversen Punkt den folgenden hervor. Durch die geschilderten künstlichen Flutmaschinen könne entweder der ohnehin durch Ebbe und Flut entstehende Verlust von Rotationsenergie der Erde vergrössert oder verkleinert werden. Beide Fälle seien theoretisch möglich, wofür ein einfacher Beweis vorgebracht wurde. Schwer zu entscheiden aber würde es sein, welcher von beiden Fällen in Wirklichkeit eintreten würde. Von Dr. Ristenpart wurde darauf hingewiesen, dass die enormen Bassins, welche für eine praktische Verwertung der Flut notwendig seien, insofern als unvorteilhafte Anlage bezeichnet werden müssten, als die Bebauung desselben Terrains mit Wald eine weit grössere Energiequelle eröffnen würde. Auch von einem wissenschaftlich idealen Gesichtspunkte müsse gegen die Einrichtung von Flutmaschinen in grösserem Massstabe protestirt werden. Denn wenn die Rotationsdauer der Erde dadurch auch nur im Mindesten in Frage gestellt werde, würde das einzige absolut sichere Zeitmass gefährdet werden.

Dr. Reche erwiderte, dass die Verlangsamung der Erdrotation so langsam — in vielen Millionen Jahren — eintreten würde, dass eine praktische Störung unserer Zeitberechnung dadurch nicht zu befürchten sei.

Dr. Ristenpart erörterte dann die Frage: „Wann beginnt das neue Jahrhundert?" Er zeigte, dass die Frage lediglich eine formelle sei, da unsere Aera, welche die Jahre von der Geburt Christi (ab incarnatione) an zählt, sicherlich um mehrere Jahre fehlerhaft ist. Dieselbe wurde eingeführt von einem sonst ziemlich unbekannten Abt Dionysius in Alexandrien, welcher die Aera Diocletians, die damals in Egypten üblich war, zu ersetzen beschloss durch eine von der Geburt des Heilandes beginnende. Es war im Jahre 248 der Diocletianischen Aera, und Dionysius nahm an, dass Christus 284 vor Beginn dieser Aera geboren sei, er setzte somit damals das Jahr 532 an und dies ist der Moment, wo die jetzt übliche Zählweise der Jahre zum ersten Male gebraucht wurde. Mit der damals nebenher üblichen Zählweise nach Erbauung der Stadt Rom (ab urbe condita) verglichen, würde sie das Jahr 1 unserer Aera, dem 754. der Stadt Rom gleichsetzen. Es sind nun keine geschichtlichen Quellen vorhanden, welche direkt das Datum

der Geburt Jesu bezeugen; durch Kombination der Angaben des Evangeliums mit denen zeitgenössischer Schriftsteller findet sich indessen, dass Christus um 747 oder 748 ab urbe condita geboren sein kann, und da eine sehr plausible Deutung des „Sterns der Weisen", als eine Zusammenkunft der Planeten Jupiter und Saturn, die in naher Zusammenstellung den Eindruck eines einzigen überhellen Sterns machen, ebenfalls auf das Jahr 747 führt, so dürfte dieses als das Geburtsjahr Christi anzusprechen sein. Es entspricht aber dem Jahr 6 vor unserer Zeitrechnung und seit dem wahren Geburtsjahr des Herrn sind heute schon 2004 Jahre verflossen. Wir müssen natürlich an der einmal eingeführten Zählweise festhalten. Nun setzte Dionysius den Anfang unserer Aera auf den Anfang seines Jahres 1, ein Jahr 0 kannte er nicht, daher war das erste Jahrhundert verflossen erst am 31. Dezember 100, und 19mal 100 Jahre sind erst zu Ende am 31. Dezember 1900; es kann sonach kein Zweifel sein, dass das 20. Jahrhundert mit dem 1. Januar 1901 zu beginnen hat. Das letzte Jahr des laufenden Jahrhunderts 1900 ist übrigens kein Schaltjahr, wie Redner mit Rücksicht auf einen kürzlich in einer hiesigen Zeitung behaupteten Irrtum, sich näher auszuführen gezwungen sieht. — Es wurde dann noch die Frage erörtert, wo auf der Erde zuerst das neue Jahrhundert einsetze. Es ist dies der Fall auf dem östlichsten der Punkte, welche westlich der „Datumsgrenze", die den Stillen Ozean von Norden nach Süden durchläuft, liegen. Auf der Chatams-Insel, welche östlich von Neu-Seeland liegt, tritt jedes Datum, also auch das Neujahr zuerst ein, und sie führt daher auch den Namen Neujahrs-Insel.

Auch an diesen Vortrag knüpfte sich eine längere Diskussion, an welcher sich Professor Weber und Postrat Horstmann beteiligten. Ersterer führte aus, dass durch die in astronomischen und physikalischen Kreisen üblich gewordene Bezeichnung eines Datums durch einen Dezimalbruch, zum Beispiel des 1. Juli 1898 durch 1898,5 eine unbequeme Dissonanz mit der allgemein üblichen volkstümlichen Zeitrechnung hervorgerufen werde. Jene Bezeichnung 1898,5 bedingt nämlich, dass der Nullpunkt dieser Zeitrechnung auf ein Jahr vor den Anfang der christlichen Zeitrechnung gesetzt wird. Gleiche Anfangspunkte der wissenschaftlichen und volkstümlichen Aera seien aber durchaus wünschenswert und, da die letztere nicht wohl prinzipiell abzuändern sei, so müsse gewünscht werden, dass jene wissenschaftliche Datumsbezeichnung die Jahreszahl um Eins vermindere, also statt mit 1898,5 künftig mit 1897,5 den 1. Juli 1898 bezeichne. Hierdurch würde auch die höchst inkonsequente Vermischung einer Ordinal- und Kardinalzahl in der genannten Bezeichnung 1898,5 verschwinden und die berechtigte Schreibweise 1897,5 nunmehr eine reine Kardinalzahl sein.

Postrat Horstmann ging auf die Tageszahl der Monate ein und zeigte, wie die ursprüngliche römische Festsetzung, wonach vom März beginnend die Zahl der Monatstage 31, 30, 31, 30, 31, 30, 31, 30, 31, 30, 31, 29, später aus Gründen des Byzantinismus mit Rücksicht auf den Augustus in 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 28 umgewandelt sei.

Sitzung am 15. Januar 1899.

Hörsaal des mineralogischen Institutes. Vorsitzender Amtsgerichtsrat **Müller.**

Zu der diesmaligen Sitzung hatte der Direktor des mineralogischen Museums, Professor Dr. Lehmann, den Hörsaal des Instituts zur Verfügung gestellt. Ausser der Vorlage von neuen literarischen Eingängen wurde geschäftlich mitgeteilt, dass demnächst der zweite Band der Vereinsschriften zum Abschlusse gelangen würde. Die Aushängebogen konnten bereits vorgelegt werden. Den Hauptvortrag des Abends hatte Privatdozent Dr. E. Stolley übernommen.

Über Eocängeschiebe des London clay und ihre Beziehungen zu der jütischen „Moformation"

von Dr. **E. Stolley**.

Unter den Diluvialgeschieben Nord-Deutschlands und speciell Schleswig-Holsteins sind solche eocänen und zwar paleocänen Alters schon seit langer Zeit bekannt. Es sind aschgraue, gelbliche und bräunliche Mergelkalke, deren Fauna dem durch v. Koenen beschriebenen Paleocän der Kopenhagener Gasanstalt sehr nahe steht. Hier handelt es sich nun um einige gänzlich andere Geschiebe, die von den bisher bekannten sowohl petrographisch wie faunistisch vollkommen abweichen. Es sind zunächst septarienartige Concretionen, die besonders am Brothener Ufer vorzukommen scheinen. Eines derselben enthält eine sehr eigentümliche Fauna, fast lauter Formen, deren Identificierung mit bekannten bisher nicht gelungen ist. *Aporrhais* und *Cassidaria* herrschen in dem Geschiebe vor. Die gleiche *Aporrhais* erfüllt auch ein septarienartiges Geschiebe von Bliesdorf bei Neustadt, von Herrn Amtsgerichtsrat Müller vor Jahren gesammelt, ausschliesslich. Auch ein drittes Geschiebe von abweichendem petrographischen Charakter, wie das erste ebenfalls von mir am Brothener Ufer gesammelt, lieferte dieselbe *Aporrhais* neben einigen andern Fossilien des septarienartigen Gesteins, sodass alle drei Geschiebe als gleichaltrig anzusehen sind. Die Fauna derselben ist abgesehen von der *Aporrhais*, von welcher gleich weiter die Rede sein wird:

Cassidaria sp. *Natica* sp.
Bulla sp. *Leda* sp.

Lucina sp. *Planorbis* seu *Valvatina* sp.
Teleostier-Wirbel u. -Schuppen Insektenreste
Pflanzenfrüchte u. Holzstücke.

Als ich gelegentlich Herrn Dr. Gottsche in Hamburg nach dem Vorkommen tertiärer *Aporrhais*-Septarien fragte und er mir solche des London-Thons von Sheppey zeigte, erkannte ich sofort die Identität der Geschiebe mit diesen und bestimmte später die fragliche Art als *Aporrhais Sowerbyi* Mant., eine häufige Form des London clay. Letzterer enthält sowohl auf Sheppey wie bei Highgate und anderen Lokalitäten in seiner oberen an Molluskenresten und Früchten reichen Abteilung ganz mit unsern Geschieben übereinstimmende Septarien. Das Zusammenvorkommen von marinen Mollusken mit pyritisierten Früchten, Coniferenholzstücken, Insekten und Teleostierresten in den Geschieben Schleswig-Holsteins entspricht durchaus den Verhältnissen des London clay. Und wenn es auch nicht gelungen ist, die Mollusken der Geschiebe, abgesehen von der häufigen *Aporrhais Sowerbyi* Mant., mit solchen des London clay zu identificieren, so ist doch die Altersbestimmung der Geschiebe als London clay nicht zweifelhaft. Sie wird, wie wir sehen werden, noch durch weitere Umstände bestätigt. Auch steht sie in vollstem Einklang, mit dem jüngst von Gottsche festgestellten Vorkommen anstehenden Eocäns resp. des London clay selbst in Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten. In einem jüngst in Berlin gehaltenen, noch ungedruckten Vortrage stellte Gottsche sowohl den früher als mitteloligocän angesprochenen Septarienthon von Hemmoor in Nord-Hannover zum London clay, als auch stellte er gewisse plastische Thone Fehmarn's und der Küste des kleinen Belt ins Eocän. Die Thone Fehmarn's haben ihm eine Leitform des London clay, den *Pentacrinus subbasaltiformis* geliefert, auch die entsprechenden plastischen Thone Jütlands enthalten nach Ravn *Pentacrinus*-Stielglieder. Dass auch Geschiebe des London clay in Schleswig-Holstein vorkommen, kann demnach nicht wunderbar erscheinen. Die Geschiebe sind aber noch in einer zweiten Hinsicht von Wichtigkeit, indem sie gewisse Beziehungen zu der hinsichtlich ihres Alters lange umstrittenen „Moformation" des Limfjord-Gebietes erkennen lassen. Das häufigste Fossil der einen fossilreichen Septarie ist die oben als *Planorbis* seu *Valvatina* bezeichnete sehr kleine Form. Ganz dieselbe Art ist ein häufiges Fossil des sogenannten Moler sowohl im Anstehenden wie in Geschieben desselben. Dieser Moler und der ihm eingelagerte „Cementstein" ist den Geologen wie den Botanikern schon lange deswegen bekannt, weil er zum grossen Teil eine Diatomeenablagerung von bedeutender Mächtigkeit darstellt und durch wunderbare Erhaltung der *Diatomeen* ausgezeichnet ist. Die reiche Flora derselben ist besonders durch Heiberg, Grunow und

A. Schmidt bekannt geworden. Ausser den *Diatomeen* enthält der Moler eine Reihe anderer Fossilien, nach Mörch: Teleostierskelette, Insektenreste *(Cimex, Scarabaeus, Coreus, Termes* etc.), *Planorbis* cf., *vortex* seu *Valvatina* sp., *Cassidaria*?, *Fusus erraticus*?, *Lucina* seu *Cytherea*?, *Ophiura* 2 sp.; ausserdem Holz- und Pflanzenreste, darunter *Daphogene Kanei* Heer, eine *Lauracee* des älteren Tertiär, die jüngst von Ussing in einer Cementsteinknolle gefunden wurde, *Radiolarien* und *Dictyochiden*. Die Diatomeen sind von verschiedenen Forschern zum Gegenstand der Untersuchung gemacht worden und es hat sich eine sehr reiche und durch eigentümliche Formen ausgezeichnete Diatomeenflora (gegen 100 Arten) ergeben, die einen durchaus eigenartigen Charakter besitzt. Sichere Schlüsse auf das genaue Alter des Moler zu ziehen, ist jedoch bisher auf Grund der bisher aus ihm bekannten Fauna und Flora nicht möglich gewesen; man nahm eben an, dass es sich um eine tertiäre Ablagerung unbekannten Alters handle.

Nachdem mir gewisse Übereinstimmungen in der Fossilführung der oben genannten Geschiebe des London clay mit der des Moler, insbesondere die Häufigkeit der kleinen *Planorbis* resp. *Valvatina* in beiden Gesteinen, aufgefallen war, hielt ich es für notwendig, der Frage einer eventuellen Gleichaltrigkeit auch des Moler mit dem London clay näher zu treten. Da ist es nun sehr bemerkenswert, dass auch der London clay in seinem unteren Teile, unter den durch ihren Reichtum an Früchten berühmt gewordenen oberen Schichten, eine Diatomeen führende, wie es scheint auf weitere Strecken durchgehende Lage besitzt, und ein Studium dieser Diatomeen, die durch einen eigentümlichen Fossilisationsprozess in Pyrit umgewandelt worden sind, durch Shrubsole und Kitton hat eine Reihe von Formen ergeben, deren Mehrzahl gerade zu den charakteristischsten Formen des dem Moler eingelagerten sogen. Cementsteins gehört. Es sind besonders der Gattung *Coscinodiscus* angehörige Arten, ferner so charakteristische Arten wie *Trinacria regina*, Heiberg *Tr. excavata* Heib., *Solium exsculptum* Heib., *Hemiaulus*-Arten, *Corinna elegans* Heib., *Xantiopyxis* div. sp., *Pyxilla* sp. etc., Formen, die durch Heiberg zuerst aus dem Moler überhaupt bekannt geworden sind. Hat sich nun auch im Laufe späterer Jahre ergeben, dass mehrere dieser charakteristischen Arten auch in anderen Ablagerungen, z. T. viel jüngeren Alters sich finden, so ist es doch vollkommen ausgeschlossen, dass ganz dieselbe Formengemeinschaft in nahezu dem gleichen Mengenverhältnis sich in zwei Ablagerungen von ungleichem Alter finden sollte, zumal da es sich z. T. um ganz besonders charakteristische Formen handelt, die aus keiner anderen Ablagerung bekannt geworden sind. Wir gelangen auch auf diesem Wege zu dem Resultat, dass der Moler eocänen Alters ist, dem London clay entspricht, und halten diese Alters-

bestimmung für nicht zweifelhaft. Der Weg, der uns zu diesem Resultat führte, war also folgender: Die Geschiebe mit *Aporrhais Sowerbyi* wurden als London clay erkannt; sie wiesen andererseits nahe Beziehungen zum Moler auf. Eine Prüfung der Diatomeenflora des Moler ergab unabhängig davon eine Identität mit derjenigen des London clay. Da die Ergebnisse sich dergestalt gegenseitig stützen, ist der Schluss notwendig dass sowohl die *Aporrhais*-Geschiebe, wie der Moler London clay sind. Damit stimmen sowohl die Lagerungsverhältnisse am Limfjord und am Veilefjord, wie der ganze petrographische Charakter der „Moformation" wie der Umstand, dass letztere eine annähernd gleich bedeutende Mächtigkeit wie der London clay besitzt, überein. Auch die Feststellung anstehenden London clay's bei Hemmoor und wahrscheinlich auf Fehmarn und am kleinen Belt steht damit in bestem Einklang. Nach einer gütigen Mitteilung des Herrn Dr. Gottsche liegt bei Albækhoved am Nordufer des Veilefjord's zwischen „plastischem Thon" und sandigem glaukonitreichen Miocän eine dem Moler sehr ähnliche Schicht mit Teleostierresten. An diesem Resultat vermag der einzige Umstand, dass die zusammen mit *Aporrhais Sowerbyi* in den Geschieben von Brothen vorkommenden Mollusken sich bisher nicht mit Formen des London clay, aber auch nicht mit anderen tertiären, identificieren liessen, nichts zu ändern. Somit wäre nun auch der jütischen „Moformation" des Limfjords, die sich also als untereocäner London clay zwischen das dänische Paleocän einerseits und das Oligocän andererseits eingliedert, ihr Platz im stratigraphischen System angewiesen.

Ein ausführlicher Aufsatz über das hier behandelte Thema wird demnächst erscheinen.

Hierauf zeigte Professor Lehmann einen prachtvollen, neu für das Museum erworbenen Kalkspathkrystall vor, der zu den grössten überhaupt bekannten Exemplaren dieser Art gehört. Der Krystall entstammt der Umgegend von Chemnitz, wo er aus einer drusenförmigen Ablagerung im Grünschiefer herausgearbeitet ist. Bis auf eine geringe gelbliche Färbung ist das seltene Stück vollkommen klar und lässt die äusseren Skalenoëderflächen ebensowohl wie die natürlichen rhombischen Spaltungsflächen in vorzüglich instruktiver Weise erkennen.

Eine weitere Mitteilung machte Gymnasiallehrer a. D. Fack über ein am 18. August v. J. bei Rendsburg beobachtetes Elmsfeuer auf den Blitzableiterspitzen eines ländlichen Gebäudes.

Von A. Schröter-Hassee wurde schliesslich eine Beobachtung über ein Maulwurfsnest mitgeteilt. Während sonst ausnahmslos diese Nester unter der Erde gefunden werden, war in Hassee beim Mähen einer Wiese ein solches mit fünf Jungen besetztes Nest auf der Erdoberfläche, wenn auch unter dichtem Grase, beobachtet worden.

Abhandlungen.

Inhalt: L. Weber: Die Witterung in Kiel 1898. — P. Knuth: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1898. — L. Weber: Versuch einer neuen Methode der Wetterprognose.

Die Witterung in Kiel 1898

von **L. Weber.**

Kiel 1898	Temperatur °C					
	Mittel	Normal	Maximum	Normal	Minimum	Normal
Januar	5,08	0,58	9,6	7,73	— 0,4	— 9,18
Februar . . .	3,44	1,21	10,0	8,10	— 1,9	— 7,33
März	3,29	2,82	11,1	11,47	— 0,8	— 5,35
April	6,75	6,96	17,2	17,28	1,2	— 0,55
Mai	10,57	11,18	19,7	22,94	5,0	2,46
Juni	14,88	15,28	22,3	25,58	6,2	7,02
Juli	14,66	16,94	22,0	26,52	8,8	9,63
August	17,33	16,55	27,8	25,55	10,8	9,49
September . .	14,01	13,59	25,1	21,97	5,7	5,83
Oktober . . .	9,33	9,24	16,4	16,72	1,8	1,53
November . .	6,63	4,40	11,8	11,27	— 1,8	— 3,96
Dezember . .	5,82	1,83	11,8	8,45	— 1,0	— 7,30
Jahr	9,31	8,40	27,8	27,85	— 1,9	— 11,79

Kiel 1898	Barometer mm						Dunstdruck mm		Relative Feuchtigkeit Proc.	
	Mittel	Norm.	Max.	Norm.	Min.	Norm.	Mittel	Norm.	Mittel	Norm.
Januar	767,1	60,60	779,5	75,79	748,1	39,29	5,95	4,36	89,0	87,4
Februar . .	55,3	60,48	72,6	75,13	34,5	41,94	5,11	4,45	85,8	85,7
März	56,5	58,75	68,0	73,68	42,7	40,90	5,11	4,84	86,9	82,6
April	60,7	59,62	68,2	71,53	49,6	45,19	6,23	5,95	83,4	77,3
Mai	56,8	60,25	67,6	70,75	37,0	47,35	8,11	7,69	84,0	74,7
Juni	60,1	60,25	66,0	69,29	53,1	49,48	10,32	9,98	80,8	74,3
Juli	59,8	59,38	66,3	67,93	49,2	48,99	10,28	11,33	82,8	76,3
August . . .	61,7	59,29	68,7	68,17	49,5	48,50	12,13	11,25	81,0	77,8
September .	63,4	60,41	72.7	72,01	56,5	46,78	9,43	9,71	78,2	80,9
Oktober . .	60,7	58,58	71,9	73,16	48,4	41,34	7,58	7,60	83,9	84,7
November .	59,6	59,40	75,6	74,49	36,4	39,42	6,45	5,54	87,1	86,1
Dezember .	59,0	59,44	75,6	75,36	40,3	39,33	6,04	4,74	85,5	87,1
Jahr	760,6	59,75	779,5	79,82	734,5	31,06	7,73	7,29	84,03	81,30

Kiel 1898	Niederschlagssumme mm		Windrichtung		Bewölkung 0—10	
	1898	Normal	1898	Normal	1898	Normal
Januar	56	48	S 61° 56′ W	S 41° 22′ W	9,29	7,5
Februar	66	39	S 58° 49′ W	S 62° 20′ W	9,07	7,6
März	84	48	N 6° 53′ W	N 82° 14′ W	9,14	7,0
April	45	37	N 25° 42′ W	N 24° 41′ W	8,54	6,2
Mai	88	48	N 65° 24′ W	N 31° 1′ W	8,33	5,8
Juni	81	61	S 76° 10′ W	N 63° 50′ W	7,32	6,0
Juli	56	73	N 80° 37′ W	N 88° 32′ W	7,76	6,7
August	45	75	S 65° 3′ W	S 84° 55′ W	6,51	6,3
September	22	69	N 78° 24′ W	S 60° 5′ W	5,24	6,1
Oktober	53	69	S 56° 40′ E	S 46° 25′ W	8,13	7,4
November	56	55	S 7° 26′ W	S 45° 40′ W	8,26	7,7
Dezember	82	59	S 66° 37′ W	S 49° 59′ W	8,24	8,0
Jahr	734	681	S 77° 1′ W	S 81° 19′ W	7,99	6,9

Kiel 1898	Zahl der Tage mit								Sonnenscheinstunden pro Tag		Ortshelligkeit in 1000-Meterkerzen	
	Regen		Schnee		Hagel u. Graupel		Gewitter					
	1898	N.	1898	N.	1898	N.	1898	N.	1898	Norm.	1898	Norm.
Januar	20	11	1	7	0	1	0	0	0,66	1,24	7,35	9,89
Februar	20	9	11	7	6	1	0	0	1,38	2,46	14,61	19,01
März	19	11	10	6	4	2	0	0	1,54	3,17	18,66	32,38
April	17	11	0	2	1	2	0	1	3,04	5,09	40,82	48,10
Mai	27	13	0	0	3	1	0	2	5,15	7,26	42,12	58,15
Juni	18	13	0	0	1	0	0	3	7,78	7,76	64,30	64,92
Juli	23	15	0	0	0	0	1	3	5,43	6,74	55,73	57,04
August	16	16	0	0	0	0	3	3	6,96	6,32	52,28	50,65
September	13	14	0	0	0	0	1	1	6,46	4,92	46,24	41,37
Oktober	16	16	1	0	0	1	0	0	2,76	2,79	21,16	25,24
November	17	13	2	2	3	1	0	0	1,49	1,35	14,54	11,39
Dezember	26	12	6	6	1	1	0	0	0,83	0,91	7,41	6,39
Jahr	232	154	31	30	19	10	5	13	3,62	4,15	32,10	35,19

Aus obenstehender Tabelle ergiebt sich, dass das Jahr 1898 eine relativ hohe Durchschnittstemperatur hat. Von sämtlichen Beobachtungsjahren seit 1849 ist es dadurch besonders charakterisiert, dass es gleichzeitig den wärmsten Januar und den kühlsten Juli aufzuweisen hat.

In einem und demselben Sinne liegt es, dass der Durchschnittswerth für relative und absolute Feuchtigkeit, sowie derjenige für die Bewölkungsstärke und die Niederschlagsmenge übernormal, dass dagegen die Zahl der Sonnenscheinstunden pro Tag unternormal ist.

Beobachtungen 1898. Ort	Beobachter	*Galanthus nivalis e. B.	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	*Anemone nemorosa e. B.	*Ranunculus Ficaria e. B.	Aesculus Hippocastanum B. O. s.	Ribes rubrum e. B.	*Caltha palustris e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	16. II.	26. I.	1. IV.	3. IV.	7. V.	6. V.	13. IV.
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	3. II.	5. II.	28. III.	30. III.	16. IV.	22. IV.	22. IV.
Augustenburg	W. Meyer	14. I.	21. III.	3. IV.	1. IV.	5. V.	10. V.	29. IV.
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	A. Christiansen	25. I.	26. I.	3. IV.	18. III.	27. IV.	30. IV.	21. IV.
Gr. Büttel	M. Müller	—	—	—	—	—	4. V.	—
Eckernförde	Carstensen	1. II.	10. II.	2. IV.	2. IV.	16. IV.	13. IV.	22. IV.
Eutin	H. Roese	29. I.	6. II.	16. III.	19. III.	4. V.	4. V.	10. IV.
Flensburg	F. Ivers	27. I.	27. I.	4. IV.	5. IV.	2. V.	13. IV.	2. V.
Gettorf	J. Mordhorst	—	—	—	—	—	—	—
Glückstadt	Deethmann	11. II.	—	—	9. IV.	30. IV.	3. V.	20. IV.
Grube	Joh. Fock	31. I.	19. II.	2. IV.	5. IV.	25. IV.	27. IV.	27. IV.
Heide	G. Schröder	30. I.	20. III.	1. IV.	21. III.	30. IV.	2. V.	—
Kiel	Groth	19. II.	16. II.	4. IV.	9. IV.	27. IV.	2. V.	—
„	A. Hahn	30. I.	1. IV.	23. III.	3. IV.	30. IV.	3. V.	23. IV.
„	Dr. Knuth	—	—	2. IV.	6. IV.	27. IV.	27. IV.	25. IV.
Lauenburg	G. Witte	26. I.	—	—	—	15. IV.	—	—
Lensahn	J. Prehn	1. II.	1. III.	27. III.	20. III.	25. IV.	20. IV.	3. IV.
Lübeck	O. Ranke	29. I.	18. I.	18. III.	20. III.	15. IV.	12. IV.	13. IV.
Lunden	J. Cornils	3. II.	19. II.	2. IV.	—	26. IV.	3. V.	5. V.
Neuenkoogedeich	C. Blohm	14. II.	19. II.	—	—	27. IV.	3. V.	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	20. II.	10. III.	28. III.	30. III.	30. IV.	8. V.	23. IV.
Pellworm	F. Lindt	—	—	—	—	—	—	—
Pinneberg	H. Christiansen	29. I.	25. I.	14. III.	17. III.	22. IV.	1. V.	11. IV.
Plön	Ad. Schulz	—	—	—	—	24. IV.	3. V.	—
Gr. Quern	E. Schnack	1. II.	12. III.	22. III.	6. IV.	1. V.	4. V.	19. IV.
Ratzeburg	R. Tepelmann	10. II.	5. III.	25. III.	26. III.	15. IV.	26. IV.	4. IV.
Rendsburg	Dressler	—	—	—	—	—	—	—
Schleswig	Dr. J. Steen	30. I.	23. I.	5. IV.	5. IV.	30. IV.	1. V.	18. IV.
Segeberg	Wentorf / Timmermann	12. I.	26. I.	28. III.	1. IV.	20. IV.	20. IV.	7. IV.
Tönning	E. Wagener	—	5. II.	—	—	26. IV.	4. V.	—
Warder	G. Schröder	29. I.	23. I.	3. IV.	5. IV.	25. IV.	25. IV.	27. IV.
Westerland	J. H. Wulf	—	—	—	—	—	—	—
Wöhrden	C. Eckmann	15. II.	11. III.	10. IV.	10. IV.	30. IV.	1. V.	1. V.

	Ribes aureum e. B.	Prunus avium e. B.	Prunus spinosa e. B.	Prunus Cerasus e. B.	Prunus Padus e. B.	Pirus communis e. B.	Fagus silvatica B. O. s.	Pirus Malus e. B.	Betula alba B. O. s.	Quercus pedunculata B. O. s.	Lonicera tatarica e. B.	Syringa vulgaris e. B.
V.	—	15. V.	8. V.	20. V.	17. V.	10. V.	1. V.	24. V.	—	10. V.	—	6. Vl.
.	5. V.	1. V.	1. V.	5. V.	11. V.	2. V.	1. V.	12. V.	1. V.	5. V.	25. V.	20. V.
V.	—	8. V.	5. V.	18. V.	—	12. V.	2. V.	26. V.	2. V.	28. V.	20. V.	29. V.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.	27. IV.	3. V.	8. V.	10. V.	—	5. V.	2. V.	11. V.	2. V.	11. V.	19. V.	23. V.
	—	—	7. V.	13. V.	—	10. V.	—	19. V.	—	—	—	—
V.	1. V.	8. V.	8. V.	6. V.	—	9. V.	28. IV.	5. V.	2. V.	10. V.	12. V.	18. V.
V.	9. V.	2. V.	1. V.	5. V.	14. V.	9. V.	28. IV.	18. V.	2. V.	6. V.	24. V.	30. V.
	—	6. V.	1. V.	10. V.	25. V.	16. V.	3. V.	21. V.	1. V.	21. V.	—	29. V.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.	5. V.	5. V.	4. V.	4. V.	—	4. V.	2. V.	15. V.	3. V.	10. V.	19. V.	24. V.
V.	20. V.	4. V.	6. V.	13. V.	22. V.	19. V.	8. V.	26. V.	15. V.	26. V.	1. Vl.	2. Vl.
	8. V.	7. V.	6. V.	11. V.	14. V.	10. V.	5. V.	14. V.	4. V.	17. V.	—	—
	9. V.	8. V.	3. V.	14. V.	—	—	1. V.	14. V.	—	16. V.	—	2. Vl.
.	2. V.	5. V.	8. V.	8. V.	19. V.	3. V.	1. V.	19. V.	3. V.	16. V.	30. V.	28. V.
	2. V.	4. V.	3. V.	6. V.	—	4. V.	29. IV.	20. V.	3. V.	15. V.	9. V.	28. V.
	—	30. IV.	30. IV.	30. V.	—	1. V.	9. V.	9. V.	1. V.	1. V.	—	16. V.
.	10. V.	5. V.	25. IV.	12. V.	10. V.	5. V.	25. IV.	14. V.	1. V.	20. V.	—	25. V.
.	—	—	4. V.	—	5. V.	3. V.	1. V.	10. V.	28. IV.	16. V.	—	19. V.
	—	3. V.	—	13. V.	—	14. V.	—	20. V.	—	—	—	29. V.
.	—	2. V.	—	7. V.	—	13. V.	—	21. V.	—	—	—	25. V.
.	9. V.	4. V.	4. V.	4. V.	15. V.	12. V.	2. V.	13. V.	25. IV.	8. V.	23. V.	24. V.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V.	30. IV.	28. IV.	2. V.	26. IV.	7. V.	2. V.	24. IV.	10. V.	1. V.	9. V.	23. V.	23. V.
.	4. V.	2. V.	1. V.	—	12. V.	4. V.	28. IV.	12. V.	30. IV.	9. V.	—	26. V.
.	—	8. V.	5. V.	—	—	11. V.	3. V.	26. V.	6. V.	19. V.	—	6. Vl.
V.	—	1. V.	2. V.	4. V.	—	4. V.	28. IV.	8. V.	?	5. V.	—	24. V.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.	9. V.	1. V.	6. V.	6. V.	15. V.	6. V.	2. V.	21. V.	4. V.	21. V.	1. Vl.	28. V.
V.	27. IV.	2. V.	27. IV.	1. V.	5. V.	13. V.	5. V.	2. V.	2. V.	3. V.	2. Vl.	18. V.
	—	3. V.	—	10. V.	16. V.	5. V.	—	14. V.	30. IV.	14. V.	22. V.	24. V.
.	1. V.	1. V.	3. V.	8. V.	8. V.	9. V.	26. IV.	22. V.	1. V.	9. V.	23. V.	29. V.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.	—	1. V.	8. V.	2. V.	—	14. V.	—	20. V.	—	—	—	26. V.

von Prof. Dr. **Paul Knuth.**

Beobachtungen 1898. Ort	Beobachter	*Galanthus nivalis e. B.	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	*Anemone nemorosa e. B.	*Ranunculus Ficaria e. B.	Aesculus Hippocastanum B. O. s.	Ribes rubrum e. B.	*Caltha palustris e. B.	*Primula officinalis e. B.	*Cardamine pratensis e. B.	Ribes aureum e. B.	Prunus avium e. B.	Prunus spinosa e. B.	Prunus Cerasus e. B.	Prunus Padus e. B.	Pirus communis e. B.	Fagus silvatica B. O. s.	Pirus Malus e. B.	Betula alba B. O. s.	Quercus pedunculata B. O. s.	Lonicera tatarica e. B.	Syringa vulgaris e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	16. II.	26. I.	1. IV.	3. IV.	7. V.	6. V.	13. IV.	—	30. IV.	—	15. V.	8. V.	20. V.	17. V.	10. V.	1. V.	24. V.	—	10. V.	—	6. VI.
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	3. II.	5. II.	28. III.	30. III.	16. IV.	22. IV.	22. IV.	—	6. V.	5. V.	1. V.	1. V.	5. V.	11. V.	2. V.	1. V.	12. V.	1. V.	5. V.	25. V.	20. V.
Augustenburg	W. Meyer	14. I.	21. III.	3. IV.	1. IV.	5. V.	10. V.	29. IV.	15. IV.	18. V.	—	8. V.	5. V.	18. V.	—	12. V.	2. V.	26. V.	2. V.	28. V.	20. V.	29. V.
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	A. Christiansen	25. I.	26. I.	3. IV.	18. III.	27. IV.	30. IV.	21. IV.	—	8. V.	27. IV.	3. V.	8. V.	10. V.	—	5. V.	2. V.	11. V.	2. V.	11. V.	19. V.	23. V.
Gr. Büttel	M. Müller	—	—	—	—	—	4. V.	—	—	—	—	—	7. V.	13. V.	—	10. V.	—	19. V.	—	—	—	—
Eckernförde	Carstensen	1. II.	10. II.	2. IV.	2. IV.	16. IV.	13. IV.	22. IV.	18. IV.	29. IV.	1. V.	8. V.	8. V.	6. V.	—	9. V.	28. IV.	5. V.	2. V.	10. V.	12. V.	18. V.
Eutin	H. Roese	29. I.	6. II.	16. III.	19. III.	4. V.	4. V.	10. IV.	2. V.	10. V.	9. V.	2. V.	1. V.	5. V.	14. V.	9. V.	28. IV.	18. V.	2. V.	6. V.	24. V.	30. V.
Flensburg	F. Ivers	27. I.	27. I.	4. IV.	5. IV.	2. V.	13. IV.	2. V.	9. IV.	—	—	6. V.	1. V.	10. V.	25. V.	16. V.	3. V.	21. V.	1. V.	21. V.	—	29. V.
Gettorf	J. Mordhorst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Glückstadt	Deethmann	11. II.	—	—	9. IV.	30. IV.	3. V.	20. IV.	11. IV.	4. V.	5. V.	5. V.	4. V.	4. V.	—	4. V.	2. V.	15. V.	3. V.	10. V.	19. V.	24. V.
Grube	Joh. Fock	31. I.	19. II.	2. IV.	5. IV.	25. IV.	27. IV.	27. IV.	22. IV.	30. IV.	20. V.	4. V.	6. V.	13. V.	22. V.	19. V.	8. V.	26. V.	15. V.	26. V.	1. VI.	2. VI.
Heide	G. Schröder	30. I.	20. III.	1. IV.	21. III.	30. IV.	2. V.	—	—	—	8. V.	7. V.	6. V.	11. V.	14. V.	10. V.	5. V.	14. V.	4. V.	17. V.	—	—
Kiel	Groth	19. II.	16. II.	4. IV.	9. IV.	27. IV.	2. V.	—	—	—	9. V.	8. V.	3. V.	14. V.	—	—	1. V.	14. V.	—	16. V.	—	2. VI.
„	A. Hahn	30. I.	1. IV.	23. III.	3. IV.	30. IV.	3. V.	23. IV.	7. IV.	3. V.	2. V.	5. V.	8. V.	8. V.	19. V.	3. V.	1. V.	19. V.	3. V.	16. V.	30. V.	28. V.
„	Dr. Knuth	—	—	2. IV.	6. IV.	27. IV.	27. IV.	25. IV.	7. IV.	—	2. V.	4. V.	3. V.	6. V.	—	4. V.	29. IV.	20. V.	3. V.	15. V.	9. V.	28. V.
Lauenburg	G. Witte	26. I.	—	—	—	15. IV.	—	—	—	—	—	30. IV.	30. IV.	30. V.	—	1. V.	9. V.	9. V.	1. V.	1. V.	—	16. V.
Lensahn	J. Prehn	1. II.	1. III.	27. III.	20. III.	25. IV.	20. IV.	3. IV.	—	6. V.	10. V.	5. V.	25. IV.	12. V.	10. V.	5. V.	25. IV.	14. V.	1. V.	20. V.	—	25. V.
Lübeck	O. Ranke	29. I.	18. I.	18. III.	20. III.	15. IV.	12. IV.	13. IV.	18. IV.	3. V.	—	—	4. V.	—	5. V.	3. V.	1. V.	10. V.	28. IV.	16. V.	—	19. V.
Lunden	J. Cornils	3. II.	19. II.	2. IV.	—	26. IV.	3. V.	5. V.	—	—	—	3. V.	—	13. V.	—	14. V.	—	20. V.	—	—	—	29. V.
Neuenkoogedeich	C. Blohm	14. II.	19. II.	—	—	27. IV.	3. V.	—	—	9. V.	—	2. V.	—	7. V.	—	13. V.	—	21. V.	—	—	—	25. V.
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	20. II.	10. III.	28. III.	30. III.	30. IV.	8. V.	23. IV.	1. IV.	8. V.	9. V.	4. V.	4. V.	4. V.	15. V.	12. V.	2. V.	13. V.	25. IV.	8. V.	23. V.	24. V.
Pellworm	F. Lindt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pinneberg	H. Christiansen	29. I.	25. I.	14. III.	17. III.	22. IV.	1. V.	11. IV.	—	26. IV.	30. IV.	28. IV.	2. V.	26. IV.	7. V.	2. V.	24. IV.	10. V.	1. V.	9. V.	23. V.	23. V.
Plön	Ad. Schulz	—	—	—	—	24. IV.	3. V.	—	—	7. V.	4. V.	2. V.	1. V.	—	12. V.	4. V.	28. IV.	12. V.	30. IV.	9. V.	—	26. V.
Gr. Quern	E. Schnack	1. II.	12. III.	22. III.	6. IV.	1. V.	4. V.	19. IV.	—	9. V.	—	8. V.	5. V.	—	—	11. V.	3. V.	26. V.	6. V.	19. V.	—	6. VI.
Ratzeburg	R. Tepelmann	10. II.	5. III.	25. III.	26. III.	15. IV.	26. IV.	4. IV.	15. IV.	30. IV.	—	1. V.	2. V.	4. V.	—	4. V.	28. IV.	8. V.	?	5. V.	—	24. V.
Rendsburg	Dressler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schleswig	Dr. J. Steen	30. I.	23. I.	5. IV.	5. IV.	30. IV.	1. V.	18. IV.	21. IV.	1. V.	9. V.	1. V.	6. V.	6. V.	15. V.	6. V.	2. V.	21. V.	4. V.	21. V.	1. VI.	28. V.
Segeberg	Wentorf / Timmermann	12. I.	26. I.	28. III.	1. IV.	20. IV.	20. IV.	7. IV.	14. IV.	12. V.	27. IV.	2. V.	27. IV.	1. V.	5. V.	13. V.	5. V.	2. V.	2. V.	3. V.	2. VI.	18. V.
Tönning	E. Wagener	—	5. II.	—	—	26. IV.	4. V.	—	—	—	—	3. V.	—	10. V.	16. V.	5. V.	—	14. V.	30. IV.	14. V.	22. V.	24. V.
Warder	G. Schröder	29. I.	23. I.	3. IV.	5. IV.	25. IV.	25. IV.	27. IV.	24. IV.	3. V.	1. V.	1. V.	3. V.	8. V.	8. V.	9. V.	26. IV.	22. V.	1. V.	9. V.	23. V.	29. V.
Westerland	J. H. Wulf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wöhrden	C. Eckmann	15. II.	11. III.	10. IV.	10. IV.	30. IV.	1. V.	1. V.	—	8. V.	—	1. V.	8. V.	2. V.	—	14. V.	—	20. V.	—	—	—	26. V.

Beobachtungen 1898. Ort	Beobachter	*Orchis latifolia e. B.	Fagus silvatica, Buchwald grün	Narcissus poëticus e. B.	Aesculus Hippocastanum e. B.	Crataegus Oxyacantha e. B.	Spartium Scoparium e. B.	Quercus pedunculata, Eichwald grün
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	19. V.	7. V.	27. V.	28. V.	27. V.	25. V.	14. V.
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	16. V.	4. V.	13. V.	17. V.	24. V.	17. V.	13. V.
Augustenburg	W. Meyer	16. V.	8. V.	10. V.	29. V.	30. V.	—	30. V.
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	A. Christiansen	19. V.	—	15. V.	20. V.	27. V.	20. V.	—
Gr. Büttel	M. Müller	—	—	22. V.	24. V.	—	—	—
Eckernförde	Carstensen	14. V.	17. V.	—	27. V.	31. V.	29. V.	4. Vl.
Eutin	H. Roese	—	4. V.	14. V.	25. V.	1. Vl.	2. Vl.	28. V.
Flensburg	F. Ivers	20. V.	5. V.	15. V.	27. V.	28. V.	—	30. V.
Gettorf	J. Mordhorst	—	—	—	—	—	—	—
Glückstadt	Deethmann	—	—	20. V.	21. V.	18. V.	—	—
Grube	Joh. Fock	4. Vl.	20. V.	1. Vl.	1. Vl.	5. Vl.	—	8. Vl.
Heide	G. Schröder	—	16. V.	18. V.	—	31. V.	—	—
Kiel	Groth	—	6. V.	—	24. V.	6. Vl.	—	25. V.
„	A. Hahn	15. V.	6. V.	7. V.	24. V.	30. V.	3. Vl.	19. V.
„	Dr. Knuth	20. V.	4. V.	1. V.	23. V.	30. V.	19. V.	29. V.
Lauenburg	G. Witte	—	1. V.	11. V.	19. V.	23. V.	23. V.	24. V.
Lensahn	J. Prehn	17. V.	5. V.	20. V.	30. V.	31. V.	13. V.	7. Vl.
Lübeck	O. Ranke	—	7. V.	—	18. V.	22. V.	—	—
Lunden	J. Cornils	—	—	—	25. V.	1. Vl.	—	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	22. V.	—	26. V.	23. V.	30. V.	—	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	9. V.	8. V.	24. V.	23. V.	29. V.	—	22. V.
Pellworm	F. Lindt	—	—	—	—	—	—	—
Pinneberg	H. Christiansen	15. V.	4. V.	2. V.	15. V.	22. V.	—	27. V.
Plön	Ad. Schulz	13. V.	13. V.	14. V.	20. V.	3. Vl.	—	—
Gr. Quern	E. Schnack	4. V.	12. V.	27. V.	27. V.	4. Vl.	—	1. Vl.
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	4. V.	9. V.	12. V.	20. V.	—	17. V.
Rendsburg	Dressler	—	—	—	—	—	—	—
Schleswig	Dr. J. Steen	15. V.	8. V.	16. V.	25. V.	29. V.	4. Vl.	25. V.
Segeberg	Wentorf / Timmermann	14. V.	27. V.	17. V.	22. V.	4. V.	19. V.	—
Tönning	E. Wagener	—	—	18. V.	20. V.	—	—	—
Warder	G. Schröder	29. V.	9. V.	22. V.	1. Vl.	24. V.	22. V.	19. V.
Westerland	J. H. Wulf	—	—	—	—	—	—	—
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	20. V.	21. V.	—	—	—

Sorbus aucuparia e. B.	Sambucus nigra e. B.	Secale cer. hib. e. B.	[Atropa Belladonna e. B.]	Symphor. racem. e. B.	Rubus idaeus e. B.	[Salvia officinalis e. B.]	Cornus sanguinea e. B.	[Vitis vinifera e. B.] an Spalieren	Centaurea Cyanus e. B.	*Hypericum perf. e. B.
5. VI.	16. VI.	20. VI.	—	—	5. VI.	—	—	—	19. VI.	16. VI.
24. V.	15. VI.	10. VI.	—	16. VI.	9. VI.	16. VI.	23. VI.	—	12. VI.	— VI.
14. VI.	15. VI.	14. VI.	—	18. VI.	10. VI.	—	16. VII.	15. VII.	—	18. VII.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. V.	9. VI.	6. VI.	—	20. VI.	—	—	6. VI.	—	8. VI.	5. VII.
—	16. VI.	13. VI.	—	12. VI.	—	—	—	—	—	—
12. VI.	21. VI.	21. VI.	24. VI.	21. VI.	19. VI.	22. VI.	17. VI.	26. VI.	10. VI.	29. VI.
10. VI.	18. VI.	13. VI.	12. VII.	30. VI.	26. VI.	23. VI.	29. VI.	—	12. VI.	4. VII.
16. VI.	20. VI.	15. VI.	—	—	11. VI.	—	—	—	17. VI.	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. VI.	17. VI.	—	—	6. VI.	—	—	—	—	—	—
5. VI.	22. VI.	23. VI.	—	23. VI.	20. VI.	26. VI.	26. VI.	6. VII.	21. VI.	5. VII.
5. VI.	19. VI.	12. VI.	—	—	—	—	—	—	—	10. VII.
—	20. VI.	10. VI.	—	—	—	17. VI.	—	—	—	—
3. VI.	22. VI.	14. VI.	7. VI.	13. VI.	23. VI.	13. VI.	17. VI.	24. VII.	14. VI.	20. VII.
5. VI.	21. VI.	15. VI.	15. VI.	23. VI.	14. VI.	17. VI.	12. VI.	12. VII.	15. VI.	—
—	10. VI.	8. VI.	—	—	—	22. VI.	—	27. VII.	—	—
6. VI.	15. VI.	9. VI.	—	20. VI.	10. VI.	16. VI.	1. VII.	15. VII.	—	20. VII.
24. V.	16. VI.	14. VI.	—	—	13. VI.	—	—	—	—	—
—	10. VI.	11. VI.	—	—	16. VI.	—	—	—	16. VI.	—
—	17. VI.	10. VI.	—	11. VII.	—	—	—	—	—	4. VIII.
—	24. VI.	16. VI.	—	28. VI.	15. VI.	4. VI.	15. VI.	22. VI.	15. VI.	10. VI.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. V.	14. VI.	12. VI.	—	21. VI.	13. VI.	1. VI.	1. VI.	—	28. VI.	29. VI.
2. VI.	14. VI.	10. VI.	—	11. VI.	3. VI.	15. VI.	26. VI.	5. VII.	—	—
7. VI.	24. VI.	16. VI.	—	19. VI.	12. VI.	—	8. VII.	—	10. VI.	25. VII.
26. V.	16. VI.	7. VI.	—	16. VI.	15. VI.?	20. VI.	28. VI.	17. VII.	12. VI.	29. VI.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. VI.	22. VI.	10. VI.	—	10. VI.	10. VI.	12. VI.	9. VI.	11. VII.	15. VI.	1. VII.
21. V.	9. VI.	3. VI.	—	7. VI.	10. VI.	14. VI.	30. V.	—	2. VI.	21. VI.
—	14. VI.	15. VI.	—	—	—	—	—	—	—	—
28. V.	27. VI.	7. VI.	—	16. VI.	14. VI.	14. VI.	12. VI.	11. VII.	11. VI.	1. VII.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. VI.	14. VI.	11. VI.	—	10. VI.	10. VI.	—	—	—	—	—

Beobachtungen 1898. Ort	Beobachter	*Orchis latifolia e. B.	Fagus silvatica, Buchwald grün	Narcissus poëticus e. B.	Aesculus Hippocastanum e. B.	Crataegus Oxyacantha e. B.	Spartium Scoparium e. B.	Quercus pedunculata, Eichwald grün	Cytisus Laburnum e. B.	Cydonia vulgaris e. B.	Sorbus aucuparia e. B.	Sambucus nigra e. B.	Secale cer. hib. e. B.	[Atropa Belladonna e. B.]	Symphor. racem. e. B.	Rubus idaeus e. B.	[Salvia officinalis e. B.]	Cornus sanguinea e. B.	[Vitis vinifera e. B.] an Spalieren	Centaurea Cyanus e. B.	*Hypericum perf. e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	19. V.	7. V.	27. V.	28. V.	27. V.	25. V.	14. V.	4. Vl.	20. V.	5. Vl.	16. Vl.	20. Vl.	—	—	5. Vl.	—	—	—	19. Vl.	16. Vl.
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	16. V.	4. V.	13. V.	17. V.	24. V.	17. V.	13. V.	24. V.	22. V.	24. V.	15. Vl.	10. Vl.	—	16. Vl.	9. Vl.	16. Vl.	23. Vl.	—	12. Vl.	— Vl.
Augustenburg	W. Meyer	16. V.	8. V.	10. V.	29. V.	30. V.	—	30. V.	6. Vl.	31. V.	14. Vl.	15. Vl.	14. Vl.	—	18. Vl.	10. Vl.	—	16. Vll.	15. Vll.	—	18. Vll.
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	A. Christiansen	19. V.	—	15. V.	20. V.	27. V.	20. V.	—	27. V.	27. V.	29. V.	9. Vl.	6. Vl.	—	20. Vl.	—	—	6. Vl.	—	8. Vl.	5. Vll.
Gr. Büttel	M. Müller	—	—	22. V.	24. V.	—	—	—	—	8. Vl.	—	16. Vl.	13. Vl.	—	12. Vl.	—	--	—	—	—	—
Eckernförde	Carstensen	14. V.	17. V.	—	27. V.	31. V.	29. V.	4. Vl.	7. Vl.	10. Vl.	12. Vl.	21. Vl.	21. Vl.	24. Vl.	21. Vl.	19. Vl.	22. Vl.	17. Vl.	26. Vl.	10. Vl.	29. Vl.
Eutin	H. Roese	—	4. V.	14. V.	25. V.	1. Vl.	2. Vl.	28. V.	1. Vl.	1. Vl.	10. Vl.	18. Vl.	13. Vl.	12. Vll.	30. Vl.	26. Vl.	23. Vl.	29. Vl.	—	12. Vl.	4. Vll.
Flensburg	F. Ivers	20. V.	5. V.	15. V.	27. V.	28. V.	—	30. V.	1. Vl.	—	16. Vl.	20. Vl.	15. Vl.	—	—	11. Vl.	—	—	—	17. Vl.	--
Gettorf	J. Mordhorst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Glückstadt	Deethmann	—	—	20. V.	21. V.	18. V.	—	—	3. Vl.	2. Vl.	3. Vl.	17. Vl.	—	—	6. Vl.	—	—	—	—	—	—
Grube	Joh. Fock	4. Vl.	20. V.	1. Vl.	1. Vl.	5. Vl.	—	8. Vl.	6. Vl.	6. Vl.	5. Vl.	22. Vl.	23. Vl.	—	23. Vl.	20. Vl.	26. Vl.	26. Vl.	6. Vll.	21. Vl.	5. Vll.
Heide	G. Schröder	—	16. V.	18. V.	—	31. V.	—	—	2. Vl.	—	5. Vl.	19. Vl.	12. Vl.	—	—	—	—	—	—	—	10. Vll.
Kiel	Groth	—	6. V.	—	24. V.	6. Vl.	—	25. V.	—	—	—	20. Vl.	10. Vl.	—	—	—	17. Vl.	—	—	—	—
„	A. Hahn	15. V.	6. V.	7. V.	24. V.	30. V.	3. Vl.	19. V.	31. V.	28. V.	3. Vl.	22. Vl.	14. Vl.	7. Vl.	13. Vl.	23. Vl.	13. Vl.	17. Vl.	24. Vll.	14. Vl.	20. Vll.
„	Dr. Knuth	20. V.	4. V.	1. V.	23. V.	30. V.	19. V.	29. V.	31. V.	28. V.	5. Vl.	21. Vl.	15. Vl.	15. Vl.	23. Vl.	14. Vl.	17. Vl.	12. Vl.	12. Vll.	15. Vl.	—
Lauenburg	G. Witte	—	1. V.	11. V.	19. V.	23. V.	23. V.	24. V.	24. V.	—	—	10. Vl.	8. Vl.	—	—	—	22. Vl.	—	27. Vll.	—	—
Lensahn	J. Prehn	17. V.	5. V.	20. V.	30. V.	31. V.	13. V.	7. Vl.	31. V.	1. Vl.	6. Vl.	15. Vl.	9. Vl.	—	20. Vl.	10. Vl.	16. Vl.	1. Vll.	15. Vll.	—	20. Vll.
Lübeck	O. Ranke	—	7. V.	—	18. V.	22. V.	—	—	26. V.	25. V.	24. V.	16. Vl.	14. Vl.	—	—	13. Vl.	—	—	—	—	—
Lunden	J. Cornils	—	—	—	25. V.	1. Vl.	—	—	4. Vl.	30. V.	—	10. Vl.	11. Vl.	—	--	16. Vl.	—	—	—	16. Vl.	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	22. V.	—	26. V.	23. V.	30. V.	—	—	1. Vl.	—	—	17. Vl.	10. Vl.	—	11. Vll.	—	—	—	—	—	4. Vlll.
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	9. V.	8. V.	24. V.	23. V.	29. V.	—	22. V.	29. V.	—	—	24. Vl.	16. Vl.	—	28. Vl.	15. Vl.	4. Vl.	15. Vl.	22. Vl.	15. Vl.	10. Vl.
Pellworm	F. Lindt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pinneberg	H. Christiansen	15. V.	4. V.	2. V.	15. V.	22. V.	—	27. V.	31. V.	24. V.	23. V.	14. Vl.	12. Vl.	—	21. Vl.	13. Vl.	1. Vl.	1. Vl.	—	28. Vl.	29. Vl.
Plön	Ad. Schulz	13. V.	13. V.	14. V.	20. V.	3. Vl.	—	—	30. V.	28. V.	2. Vl.	14. Vl.	10. Vl.	—	11. Vl.	3. Vl.	15. Vl.	26. Vl.	5. Vll.	—	—
Gr. Quern	E. Schnack	4. V.	12. V.	27. V.	27. V.	4. Vl.	—	1. Vl.	6. Vl.	5. Vl.	7. Vl.	24. Vl.	16. Vl.	—	19. Vl.	12. Vl.	—	8. Vll.	—	10. Vl.	25. Vll.
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	4. V.	9. V.	12. V.	20. V.	—	17. V.	29. V.	22. V.	26. V.	16. Vl.	7. Vl.	—	16. Vl.	15. Vl.?	20. Vl.	28. Vl.	17. Vll.	12. Vl.	29. Vl.
Rendsburg	Dressler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schleswig	Dr. J. Steen	15. V.	8. V.	16. V.	25. V.	29. V.	4. Vl.	25. V.	30. V.	26. V.	4. Vl.	22. Vl.	10. Vl.	—	10. Vl.	10. Vl.	12. Vl.	9. Vl.	11. Vll.	15. Vl.	1. Vll.
Segeberg	Wentorf / Timmermann	14. V.	27. V.	17. V.	22. V.	4. V.	19. V.	—	9. Vl.	19. V.	21. V.	9. Vl.	3. Vl.	—	7. Vl.	10. Vl.	14. Vl.	30. V.	—	2. Vl.	21. Vl.
Tönning	E. Wagener	—	—	18. V.	20. V.	—	—	—	28. V.	22. V.	—	14. Vl.	15. Vl.	—	—	—	—	—	—	—	—
Warder	G. Schröder	29. V.	9. V.	22. V.	1. Vl.	24. V.	22. V.	19. V.	2. Vl.	24. V.	28. V.	27. Vl.	7. Vl.	—	16. Vl.	14. Vl.	14. Vl.	12. Vl.	11. Vll.	11. Vl.	1. Vll.
Westerland	J. H. Wulf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	20. V.	21. V.	—	—	—	3. Vl.	28. V.	2. Vl.	14. Vl.	11. Vl.	—	10. Vl.	10. Vl.	—	—	—	—	--

Beobachtungen 1898. Ort	Beobachter	Ribes rubrum e. Fr.	Tilia grandifolia e. B.	*Calluna vulgaris e. B.	Ligustrum vulgare e. B.	Lonicera tatarica e. Fr.	Lilium candidum e. B.	Rubus idaeus e. Fr.	
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	1. VIII.	—	1. VIII.	—	—	?	30.VIII.	
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	30. VI.	14.VII.	1. VIII.	2. VII.	—	17.VII.	10.VII.	
Augustenburg	W. Meyer	24.VII.	25.VII.	—	16.VII.	10.VII.	20.VII.	18.VII.	
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	—	—	—	—	—	
Bredstedt	A. Christiansen	24.VII.	3. VIII.	8. VIII.	14.VII.	29.VII.	—	—	1
Gr. Büttel	M. Müller	22.VII.	—	—	—	—	—	—	
Eckernförde	Carstensen	4. VII.	10.VII.	20.VII.	2. VII.	—	9. VII.	23.VII.	1
Eutin	H. Roese	27.VII.	16.VII.	30.VIII.	5. VII.	15.VII.	25.VII.	28.VII.	
Flensburg	F. Ivers	21.VII.	—	—	2. VII.	—	15.VII.	25.VII.	
Gettorf	J. Mordhorst	—	—	—	—	—	—	—	
Glückstadt	Deethmann	8. VII.	15.VII.	—	14.VII.	—	19.VII.	14.VII.	1
Grube	Joh. Fock	10.VII.	9. VII.	—	6. VII.	12.VII.	14.VII.	22.VII.	1
Heide	G. Schröder	17.VII.	—	—	15.VII.	—	20.VII.	—	
Kiel	Groth	—	—	—	—	—	—	—	
„	A. Hahn	21 VII.	21.VII.	—	—	—	23.VII.	—	
„	Dr. Knuth	21.VII.	22.VII.	29.VII.	15.VII.	29.VII.	23.VII.	27.VII.	3
Lauenburg	G. Witte	—	—	3. VIII.	—	—	—	—	
Lensahn	J. Prehn	—	—	31.VII.	—	—	17.VII.	—	
Lübeck	O. Ranke	20.VII.	15.VII.	10.VIII.	17.VII.	—	20.VII.	20.VII.	
Lunden	J. Cornils	—	—	—	—	—	—	—	
Neuenkoogedeich	C. Blohm	11.VII.	—	25.VII.	—	—	22.VII.	22.VII.	
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	21.VII.	—	—	11.VII.	—	18.VII.	—	
Pellworm	F. Lindt	25. VI.	20.VII.	—	3. VII.	16.VII.	10.VII.	10.VII.	1
Pinneberg	H. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	
Plön	Ad. Schulz	17.VII.	19.VII.	20.VII.	7. VII.	—	19.VII.	14.VII.	
Gr. Quern	E. Schnack	25.VII.	15.VII.	—	—	—	20.VII.	31.VII.	
Ratzeburg	R. Tepelmann	20.VII.	31.VII.	7. VIII.	21.VII.	—	25.VII.	—	
Rendsburg	Dressler	4. VII.	15.VII.	12.VIII.	27. VI.	—	—	—	
Schleswig	Dr. J. Steen	24.VII.	29.VII.	11.VIII.	10.VII.	29.VII.	13.VII.	27.VII.	1
Segeberg	Wentorf / Timmermann	22.VII.	6. VII.	2. VIII.	16.VII.	19.VIII.	24.VII.	—	
Tönning	E. Wagener	8. VII.	22.VII.	—	13.VII.	—	21.VII.	19.VII.	
Warder	G. Schröder	23.VII.	21.VII.	28.VII.	22.VII.	24.VII.	23.VII.	27.VII.	2
Westerland	J. H. Wulf	—	—	—	—	—	—	—	
Wöhrden	C. Eckmann	13.VII.	22.VII.	—	19.VII.	—	19.VII.	16.VII.	

	Sorbus aucuparia e. Fr.	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Symphor. racem. e. Fr.	Sambucus nigra e. Fr.	Cornus sanguinea e. Fr.	Ligustrum vulgare e. Fr.	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Aesculus Hipp. a. L. V.	Betula alba a. L. V.	Fagus silvatica a. L. V.	Quercus pedunc. a. L. V.
II.	28. VIII.	—	2. IX.	16. IX.	—	—	—	—	—	—	—
II.	8. VIII.	—	10. VIII.	20. IX.	25. IX.	—	2. X.	6. X.	9. X.	13. X.	22. X.
III.	10. IX.	—	24. VIII.	15. IX.	—	—	20. IX.	6. X.	10. X.	20. X.	28. X.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	24. VIII.	—	10. VIII.	9. IX.	26. VIII.	—	24. IX.	—	—	—	—
II.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	12. VIII.	—	19. VIII.	4. IX.	7. IX.	—	13. IX.	4. X.	—	20. X.	29. X.
II.	16. VIII.	3. IX.	6. IX.	6. IX.	—	6. X.	25. X.	24. X.	12. X.	9. X.	24. X.
II.	5. VIII.	—	—	22. IX.	23. IX.	23. IX.	19. IX.	2. X.	10. X.	10. X.	15. X.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	8. VIII.	—	—	14. X.	—	—	16. X.	—	—	—	—
II.	24. VIII.	—	25. VIII.	20. IX.	22. IX.	2. X.	1. X.	19. X.	21. X.	24. X.	28. X.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	2. VIII.	12. VIII.	16. VIII.	10. IX.	—	—	—	—	—	—	—
II.	2. VIII.	13. VIII.	25. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—
VII.	—	—	—	2. VIII.	nach der ersten Frostperiode						
II.	4. IX.	—	1. IX.	25. IX.	1. X.	30. IX.	25. IX.	25. X.	25. X.	25. X.	31. X.
VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VII.	—	—	—	9. IX.	—	—	7. X.	4. X.	—	—	—
II.	—	—	18. VIII.	8. IX.	—	4. IX.	—	8. IX.	—	—	—
II.	—	—	6. VII.	5. IX.	14. IX.	16. IX.	7. IX.	22. X.	22. X.	7. XI.	7. XI.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	3. VIII.	—	1. VIII.	10. IX.	—	—	12. IX.	1. X.	—	15. X.	25. X.
II.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III.	16. VIII.	—	16. VIII.	25. IX.	—	—	10. X.	25. X.	25. X.	20. X.	29. X.
VII.	8. VIII.	—	10. VIII.	10. IX.	13. IX.	1. X.	2. X.	28. X.	26. X.	27. X.	30. X.
II.	28. VIII.	—	29. VIII.	20. IX.	12. IX.	17. IX.	24. IX.	18. IX.	11. X.	16. X.	30. X.
VII.	21. V.	—	—	29. IX.	30. V.?	16. IX.	16. X.	14. X.	7. X.	17. X.	12. X.
III.	2. VIII.	—	16. VIII.	—	—	—	29. IX.	—	25. X.	—	28. X.
II.	13. VIII.	—	15. VIII.	20. IX.	20. IX.	20. IX.	25. IX.	28. IX.	28. IX.	17. X.	17. X.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Beobachtungen 1898. Ort	Beobachter	Ribes rubrum e. Fr.	Tilia grandifolia e. B.	*Calluna vulgaris e. B.	Ligustrum vulgare e. B.	Lonicera tatarica e. Fr.	Lilium candidum e. B.	Rubus idaeus e. Fr.	Ribes aureum e. Fr.	Secale cer. hib., Ernteanfang	Sorbus aucuparia e. Fr.	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Symphor. racem. e. Fr.	Sambucus nigra e. Fr.	Cornus sanguinea e. Fr.	Ligustrum vulgare e. Fr.	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Aesculus Hipp. a. L. V.	Betula alba a. L. V.	Fagus silvatica a. L. V.	Quercus pedunc. a. L. V.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	1. VIII.	—	1. VIII.	—	—	?	30.VIII.	—	9. VIII.	28.VIII.	—	2. IX.	16. IX.	—	—	—	—	—	—	—
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	30. VI.	14.VII.	1. VIII.	2. VII.	—	17.VII.	10.VII.	—	4. VIII.	8. VIII.	—	10.VIII.	20. IX.	25. IX.	—	2. X.	6. X.	9. X.	13. X.	22. X.
Augustenburg	W. Meyer	24.VII.	25.VII.	—	16.VII.	10.VII.	20.VII.	18.VII.	—	20. VIII.	10. IX.	—	24.VIII.	15. IX.	—	—	20. IX.	6. X.	10. X.	20. X.	28. X.
Bergedorf	Dr. W. Fischer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bredstedt	A. Christiansen	24.VII.	3. VIII.	8. VIII.	14.VII.	29.VII.	—	—	12.VIII.	4. VIII.	24.VIII.	—	10.VIII.	9. IX.	26.VIII.	—	24. IX.	—	—	—	—
Gr. Büttel	M. Müller	22.VII.	—	—	—	—	—	—	—	4. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eckernförde	Carstensen	4. VII.	10.VII.	20.VII.	2. VII.	—	9. VII.	23.VII.	14.VII.	7. VIII.	12.VIII.	—	19.VIII.	4. IX.	7. IX.	—	13. IX.	4. X.	—	20. X.	29. X.
Eutin	H. Roese	27.VII.	16.VII.	30.VIII.	5. VII.	15.VII.	25.VII.	28.VII.	—	1. VIII.	16.VIII.	3. IX.	6. IX.	6. IX.	—	6. X.	25. X.	24. X.	12. X.	9. X.	24. X.
Flensburg	F. Ivers	21.VII.	—	—	2. VII.	—	15.VII.	25.VII.	—	1. VIII.	5. VIII.	—	—	22. IX.	23. IX.	23. IX.	19. IX.	2. X.	10. X.	10. X.	15. X.
Gettorf	J. Mordhorst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Glückstadt	Deethmann	8. VII.	15.VII.	—	14.VII.	—	19.VII.	14.VII.	18.VII.	8. VIII.	8. VIII.	—	—	14. X.	—	—	16. X.	—	—	—	—
Grube	Joh. Fock	10.VII.	9. VII.	—	6. VII.	12.VII.	14.VII.	22.VII.	19.VII.	1. VIII.	24.VIII.	—	25.VIII.	20. IX.	22. IX.	2. X.	1. X.	19. X.	21. X.	24. X.	28. X.
Heide	G. Schröder	17.VII.	—	—	15.VII.	—	20.VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kiel	Groth	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	A. Hahn	21 VII.	21.VII.	—	—	—	23.VII.	—	—	8. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	Dr. Knuth	21.VII.	22.VII.	29.VII.	15.VII.	29.VII.	23.VII.	27.VII.	3. VIII.	4. VIII.	2. VIII.	12.VIII.	16.VIII.	10. IX.	—	—	—	—	—	—	—
Lauenburg	G. Witte	—	—	3. VIII.	—	—	—	—	—	5. VIII.	2. VIII.	13.VIII.	25.VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—
Lensahn	J. Prehn	—	—	31.VII.	—	—	17.VII.	—	—	20. VII.	—	—	—	2. VIII.	nach der ersten Frostperiode						
Lübeck	O. Ranke	20.VII.	15.VII.	10.VIII.	17.VII.	—	20.VII.	20.VII.	—	7. VIII.	4. IX.	—	1. IX.	25. IX.	1. X.	30. IX.	25. IX.	25. X.	25. X.	25. X.	31. X.
Lunden	J. Cornils	—	—	—	—	—	—	—	—	30. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuenkoogedeich	C. Blohm	11.VII.	—	25.VII.	—	—	22.VII.	22.VII.	—	27. VII.	—	—	—	9. IX.	—	—	7. X.	4. X.	—	—	—
Oldesloe	Dr. Lichtenberg	21.VII.	—	—	11.VII.	—	18.VII.	—	—	3. VIII.	—	—	18.VIII.	8. IX.	—	4. IX.	—	8. IX.	—	—	—
Pellworm	F. Lindt	25. VI.	20.VII.	—	3. VII.	16.VII.	10.VII.	10.VII.	13.VII.	1. VIII.	—	—	6. VII.	5. IX.	14. IX.	16. IX.	7. IX.	22. X.	22. X.	7. XI.	7. XI.
Pinneberg	H. Christiansen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plön	Ad. Schulz	17.VII.	19.VII.	20.VII.	7. VII.	—	19.VII.	14.VII.	—	1. VIII.	3. VIII.	—	1. VIII.	10. IX.	—	—	12. IX.	1. X.	—	15. X.	25. X.
Gr. Quern	E. Schnack	25.VII.	15.VII.	—	—	—	20.VII.	31.VII.	—	4. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ratzeburg	R. Tepelmann	20.VII.	31.VII.	7. VIII.	21.VII.	—	25.VII.	—	—	10. VIII.	16.VIII.	—	16.VIII.	25. IX.	—	—	10. X.	25. X.	25. X.	20. X.	29. X.
Rendsburg	Dressler	4. VII.	15.VII.	12.VIII.	27. VI.	—	—	—	—	28. VII.	8. VIII.	—	10.VIII.	10. IX.	13. IX.	1. X.	2. X.	28. X.	26. X.	27. X.	30. X.
Schleswig	Dr. J. Steen	24.VII.	29.VII.	11.VIII.	10.VII.	29.VII.	13.VII.	27.VII.	1. VIII.	2. VIII.	28.VIII.	—	29.VIII.	20. IX.	12. IX.	17. IX.	24. IX.	18. IX.	11. X.	16. X.	30. X.
Segeberg	Wentorf / Timmermann	22.VII.	6. VII.	2. VIII.	16.VII.	19.VIII.	24.VII.	—	—	21. VII.	21. V.	—	—	29. IX.	30. V.?	16. IX.	16. X.	14. X.	7. X.	17. X.	12. X.
Tönning	E. Wagener	8. VII.	22.VII.	—	13.VII.	—	21.VII.	19.VII.	—	11. VIII.	2. VIII.	—	16.VIII.	--	—	—	29. IX.	—	25. X.	—	28. X.
Warder	G. Schröder	23.VII.	21.VII.	28.VII.	22.VII.	24.VII.	23.VII.	27.VII.	27.VII.	3. VIII.	13.VIII.	—	15.VIII.	20. IX.	20. IX.	20. IX.	25. IX.	28. IX.	28. IX.	17. X.	17. X.
Westerland	J. H. Wulf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wöhrden	C. Eckmann	13.VII.	22.VII.	—	19.VII.	—	19.VII.	16.VII.	—	3. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Da ich Mitte Oktober eine wissenschaftliche Forschungsreise um die Erde antrete, kann ich das Eingehen der diesjährigen phänologischen Beobachtungen nicht mehr abwarten, weshalb Herr Oberlehrer A. Hahn in Kiel das Sammeln der Karten und die Zusammenstellung der Beobachtungen mit dankenswerter Bereitwilligkeit übernommen hat.

Aus der Zahl unserer Mitarbeiter scheidet Herr H. T. Peters in Kiel aus, fast achtzigjährig ist er uns durch den Tod entrissen. Wenige Wochen vor seinem Tode erfreute er mich noch mit seinem Besuche und gab mir gute Ratschläge für meine Tropenreise, da er selbst zwei Jahre in Brasilien gelebt hatte. Es dürfte hier am Platze sein, darauf hinzuweisen, dass Peters als reichlich fünfzigjähriger Mann im Jahre 1870 seine Stellung als Gärtner an der Irrenanstalt in Schleswig aufgab, um in Brasilien in ähnlicher Stellung Gelegenheit zu haben, besonders entomologische Studien zu machen. Das Ergebnis eines zweijährigen, arbeits- und entbehrungsreichen Aufenthaltes in Süd-Brasilien sind 200 sorgfältig kolorierte Tafeln über Biologien dortiger Schmetterlinge, die mit ausserordentlicher Naturtreue ausgeführt sind. Leider sollte Peters die Wiedergabe dieser Zeichnungen durch die „Illustrierte Zeitschrift für Entomologie", in welcher die ersten Tafeln im Oktober d. J. erscheinen, nicht mehr erleben. In der genannten Zeitschrift ist ein ausführlicher Nachruf für den Herrn Peters enthalten.

Die Leser der vorstehenden Tabellen möchten noch aufmerksam gemacht werden auf eine kleine Abhandlung von Professor Dr. F. Ludwig. „Die pflanzlichen Variationscurven und die Gauss'sche Wahrscheinlichkeitscurve." Cassel, Gotthelft, ein Separat-Abdruck aus „Botanisches Centrallblatt" Bd. 73. 1898.

Kiel, den 1. Oktober 1898. **P. Knuth.**

Versuch einer Temperaturprognose für den kommenden Monat

von **L. Weber.**

Im Folgenden soll eine Methode mitgeteilt werden, welche sich die Aufgabe stellt, am Schlusse eines Monats für den kommenden Monat die mittlere Temperatur zu prognosticiren. Es sei jedoch gleich bemerkt, dass die hierauf bezüglichen Formeln und Rechnungen zunächst noch den Charakter eines Versuches haben und dass die bisherigen Ergebnisse den erwarteten Wahrscheinlichkeitsgrad noch nicht ganz erreicht haben.

Den Ausgangspunkt bildet eine gelegentlich von G. Karsten gemachte Bemerkung. Wenn nämlich die unmittelbar voraufgegangene

Witterung der letzten Monate einen bemerkenswerten Gleichlauf mit derjenigen eines früheren Jahres zeigt, so könne vielleicht angenommen werden, dass dieser Gleichlauf auch noch für die nächste kommende Zeit anhalten und erst nach einigen Wochen oder 1—2 Monaten mehr und mehr aufhören werde.

Eine rechnungsmässige Verwertung dieser Überlegung ist nun nicht ohne Weiteres ausführbar, da nur in seltenen Fällen für mehrere Monate ein vollkommener Gleichlauf eines Elementes geschweige denn des gesamten Ausdrucks der Witterung stattfindet. Man wird vielmehr, wenn man nach analogen voraufgehenden Jahren sucht, immer nur ein mehr oder weniger ähnliches Verhalten auffinden und es dürfte sehr schwer sein eine gewisse Grenze auzugeben bis wie weit die Ähnlichkeit gerechnet werden soll. Sobald ferner mehrere frühere Jahre herangezogen werden mit verschieden hohem Grade der Ähnlichkeit und mit vielleicht ganz verschiedenen Verlauf der kommenden Monate, entsteht die weitere Schwierigkeit, diese einzelnen Jahre mit passendem Gewichte zu versehen, um durch Mittelbildung eine Prognose für das laufende Jahr zu stellen.

Um trotzdem zu einer rechnungsmässigen Verwertung der obigen Karsten'schen Bemerkung zu kommen, habe ich davon abgesehen, lediglich diejenigen früheren Jahre in Betracht zu ziehen, welche eine mehr oder weniger bemerkbare Witterungsanalogie mit dem laufenden aufweisen. Ich habe vielmehr versucht sämtliche früheren Jahre seit 1849, dem Anfangsjahre der von G. Karsten begonnenen regelmässigen Beobachtungen in Kiel, heranzuziehen. Hierzu war natürlich erforderlich, für jedes Jahr ein Gewicht zu berechnen, welches um so grösser sein musste, je grösser die Ähnlichkeit mit dem eben abgelaufenen Teile des laufenden Jahres gefunden wurde. Wenn alsdann unter Berücksichtigung dieser Gewichte das Mittel aller früheren Jahre für den kommenden Monat gebildet wurde, so liess sich von dem eben angegebenen Gesichtspunkte aus erwarten, dass dieses so berechnete Mittel mit einem gewissen Wahrscheinlichkeitsgrade das Wetter des kommenden Monats angeben müsse.

Eine solche Berechnung musste nun unter allen Umständen recht zeitraubend und umfangreich sein. Ich habe mich daher darauf beschränkt, die von dem Datum der Prognosenberechnung aus zurückliegende Zeitperiode, für welche die Ähnlichkeit mit früheren Jahren aufgesucht werden sollte, auf die drei letzten Monate zu beschränken. Ferner ist nur ein Element der Witterung berücksichtigt und zwar das wichtigste, die Temperatur. Endlich ist auch insofern eine Beschränkung eingetreten, als von einer Berücksichtigung der fünftägigen Temperaturmittel sowohl für die voraufgegangene als für die kommende Zeit ganz abgesehen ist,

und nur eine solche der Monatsmittel der Temperatur stattgefunden hat. Somit wurde die Aufgabe in folgender Weise begrenzt. Es soll zu Beginn eines Monats, beispielsweise am Aprilanfang 1899, die Prognose für das Temperaturmittel des beginnenden Monats gestellt werden auf Grund der Vergleichung der Monatsmittel der drei voraufgegangenen Monate Januar Februar März mit denjenigen derselben 3 Monate aller früheren Jahre von 1849—1898 sowie der bisherigen Mittel des April von 1849—1898.

Zunächst handelt es sich also darum, den Ähnlichkeitsgrad eines voraufgegangenen Jahres mit dem laufenden bezüglich der drei dem Datum der Berechnung voraufgehenden Monate und zugleich mit Rücksicht auf den folgenden Monat durch eine Zahl auszudrücken. Die blossen Differenzen zwischen dem laufenden und dem voraufgegangenen Jahre zu nehmen würde offenbar nur dann zum Ziele führen, wenn man zugleich dem unmittelbar voraufgehenden Monat einen grösseren Einfluss einräumte als dem vorletzten und diesem wieder einen grösseren als dem drittletzten. Hierfür würde sich schwer ein bestimmtes Verhältnis abschätzen und ein für allemal festsetzen lassen.

Freier von willkürlichen Annahmen erschien folgender Weg. Man berechnet durch Anwendung des Taylor'schen Satzes oder der darauf beruhenden Laplace'schen Interpolationsformel die Temperatur des kommenden Monats (April 1899) aus den drei Temperaturen t', t'', t''' der voraufgegangenen Monate (Januar, Februar, März). In derselben Weise wird aus den drei für Januar, Februar, März, gefundenen Monatsmitteln t'_n, t''_n, t'''_n des früheren Jahres n das Aprilmittel t_n berechnet. Die Differenz $d_n = t_n - t$ würde bei vollkommenem Gleichlauf beider Jahre gleich Null sein. Sie ist um so grösser, je verschiedener der Temperaturverlauf in den beiden Jahren (dem laufenden und dem Jahre n) ist und es bietet sich daher in einfachster Weise $\frac{1}{d_n}$ als Ausdruck des Grades der Ähnlichkeit der beiden Jahre dar.

Betrachtet man diejenige Curve, welche, die Zeit als Abscisse genommen, durch die Monatsmittel gebildet wird, so entspricht den Temperaturmitteln als Zeitpunkt immer der 15. Tag jedes Monats und das geschilderte Verfahren kommt darauf hinaus, aus den 3 Ordinaten für Januar, Februar, März, diejenige des April zu berechnen. Man erhält für obiges d auf solche Weise die Formel

$$d_n = 3(d''' - d'') + d',$$

worin

$$d''' = t'''_n - t'''$$
$$d'' = t''_n - t''$$
$$d' = t'_n - t'$$

gesetzt ist.

Kiel	1 Normales Monatsmittel der Temperatur seit 1849	2 Bisher beobachtete grösste Abweichungen der Monatsmittel von der Normalen positive	3 negative	4 Temperaturmittel des kommenden Monats berechnet	5 gefunden	6 Abweichung von der Normalen berechnet	7 gefunden	8 Berechnet minus gefunden	9 Schwankung der Monatsmittel
1897									
Januar . .	0.5	+ 4.6	— 4.7	1.0	— 1.2	+ 0.5	— 1.7	+ 2.2	9.3
Februar . .	1.2	+ 3.6	— 9.1	0.0	1.5	— 1.2	+ 0.3	— 1.5	12.7
März	2.8	+ 3.5	— 4.7	3.4	5.1	+ 0.6	+ 2.3	— 1.7	8.2
April . . .	7.0	+ 2.8	— 2.6	7.4	7.5	+ 0.4	+ 0.5	— 0.1	5.4
Mai	11.2	+ 3.8	— 2.6	10.4	11.4	— 0.8	+ 0.2	— 1.0	6.4
Juni	15.2	+ 3.8	— 2.4	15.3	17.0	+ 0.1	+ 1.8	— 1.7	6.2
Juli	17.1	+ 1.8	— 2.4	17.4	16.7	+ 0.3	— 0.4	+ 0.7	4.1
August . .	16.5	+ 3.3	— 2.7	16.6	18.2	+ 0.1	+ 1.7	— 1.6	6.0
September .	13.6	+ 2.0	— 2.7	10.6	13.0	— 3.0	— 0.6	— 2.4	4.7
Oktober . .	9.2	+ 2.4	— 2.1	8.0	8.8	— 1.2	— 0.4	— 0.8	4.5
November .	4.3	+ 2.9	— 2.7	4.9	5.5	+ 0.6	+ 1.2	— 0.6	5.6
Dezember .	1.7	+ 4.0	— 5.0	1.9	4.3	+ 0.2	+ 2.6	— 2.4	9.0
1898									
Januar . . .	0.5	+ 4.6	— 4.7	0.8	5.1	+ 0.3	+ 4.6	— 4.3	9.3
Februar . .	1.2	+ 3.6	— 9.1	2.2	3.4	+ 1.0	+ 2.2	— 1.2	12.7
März . . .	2.8	+ 3.5	— 4.7	3.0	3.3	+ 0.2	+ 0.5	— 0.3	8.2
April . . .	7.0	+ 2.8	— 2.6	6.9	6.8	— 0.1	— 0.2	+ 0.1	5.4
Mai	11.2	+ 3.8	— 2.6	11.5	10.6	+ 0.3	— 0.6	+ 0.9	6.4
Juni	15.2	+ 3.8	— 2.4	15.0	14.9	— 0.2	— 0.3	+ 0.1	6.2
Juli	17.1	+ 1.8	— 2.4	16.4	14.7	— 0.7	— 2.4	+ 1.7	4.1
August . .	16.5	+ 3.3	— 2.7	16.2	17.3	— 0.3	+ 0.8	— 1.1	6.0
September .	13.6	+ 2.0	— 2.7	14.1	14.0	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.1	4.7
Oktober . .	9.2	+ 2.4	— 2.1	9.4	9.3	+ 0.2	+ 0.1	+ 0.1	4.5
November .	4.3	+ 2.9	— 2.7	4.2	6.6	— 0.1	+ 2.3	— 2.4	5.6
Dezember .	1.7	+ 4.0	— 5.0	1.9	5.8	+ 0.2	+ 4.1	— 3.9	9.0
1899									
Januar . . .	0.5	+ 4.6	— 4.7	0.8	4.1	+ 0.2	+ 3.5	— 3.3	9.3
Februar . .	1.2	+ 3.6	— 9.1	1.4	4.0	+ 0.2	+ 2.8	— 2.6	12.7
März . . .	2.8	+ 3.5	— 4.7	4.3	3.2	+ 1.5	+ 0.4	+ 1.1	8.2

Diese so gewonnenen Werte d_n sind nun, reciprok genommen, als Mass der Ähnlichkeit früherer Jahre benutzt. Die Prognosenberechnung der Temperatur t für den kommenden Monat (April) erfordert dann nur noch, aus den früheren wirklichen Monatsmitteln des April t_n, mit Hülfe der ihnen beigelegten Gewichte $\frac{1}{d_n}$ das Mittel zu berechnen.

Man erhält so $$t = \frac{\Sigma \frac{t_n}{d_n}}{\Sigma \frac{1}{d_n}}$$

Nach dieser Formel ist seit Januar 1897 zu Anfang jeden Monats der wahrscheinliche Wert t der Mitteltemperatur des beginnenden Monats berechnet worden, was in circa 4 Stunden ausführbar ist. Die Ergebnisse sind in vorstehender Tabelle zusammen gestellt.

In Colonne 1 ist die seit 1849 gefundene Monatsnormale der Temperatur für Kiel angegeben. Dieselbe hat sich von 1897 bis 1898 in der ersten Decimale nicht verändert.

In Colonne 2 und 3 stehen die bisher beobachteten grössten Abweichungen der Monatsmittel von der Normale nach ihren oberen und unteren Grenzen. —

Colonne 4 enthält die nach obiger Formel zu Anfang jeden Monats berechnete Temperatur. In Colonne 5 ist daneben die wirklich eingetretene gesetzt. Um die Brauchbarkeit der Formel beurteilen zu können, sind in Colonne 6 und 7 die Abweichungen der berechneten und gefundenen Temperatur von der Normalen hinzugefügt. Die Vergleichung beider Colonnen zeigt, dass in der Mehrzahl der Fälle diese Abweichungen gleiches Vorzeichen haben. Es kommen nämlich unter den 27 Monaten nur 7 Monate mit entgegengesetzten Vorzeichen (Colonne 6 und 7) dagegen 20 Monate mit gleichen Vorzeichen vor.

Hiernach würde also eine Prognose, welche sich darauf beschränkt anzugeben, ob das Monatsmittel des kommenden Monats über oder unter dem normalen Wert liegen wird, mit einer Wahrscheinlichkeit von $\frac{20}{27}$ zu stellen sein, also rund 74% Treffer haben.

Zu weiterer Beurteilung der gegebenen Berechnung sind die Colonnen 8 und 9 hinzugefügt, welche die Differenz zwischen den voraus berechneten und wirklich eingetretenen Temperaturmitteln zu vergleichen gestatten mit der in Kiel vorkommenden Schwankung (Differenz der Colonnen 2 und 3) der einzelnen Monate. Die Differenzen Colonne 8 erreichen nur in einem Falle die Hälfte der Schwankung, sind dagegen meistens nur ein kleiner Bruchteil derselben.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 3—5. Seite 33—80. **Band XII Heft 1.** **1900.**

(Zweite Lieferung von Heft 1.)

Vorstand: Geh. M.-R. Prof. Dr. **V. Hensen,** Präsident; Prof. Dr. **L. Weber,** Erster Geschäftsführer; Privatdoc. Dr. **C. Apstein,** Zweiter Geschäftsführer; Oberlehrer Dr. **Gottschaldt,** Schriftführer; Stadtrat **F. Kähler,** Schatzmeister; Lehrer **A. P. Lorenzen,** Bibliothekar; Amtsgerichtsrat **Müller,** Prof. Dr. **Biltz,** Postrat **Mörsberger,** Oberlehrer Dr. **Langemann,** Beisitzer.

Sitzungsberichte. — Abhandlungen. — Vereinsangelegenheiten.

Sitzungsberichte

Oktober[1]) 1899 bis November 1900.

Inhalt: C. Apstein: Deutsche Tiefseeexpedition. — Schneidemühl: Conservierung animalischer Nahrungsmittel. — C. Apstein: Altersbestimmung bei Fischen. — Biltz: Ziegelei, Töpferwaren und Porzellan. — V. Hensen: Farbenmischung. — Gratulationstafel für die Akademie d. Wiss. in Berlin. — V. Hensen: Reibungs- und Brandungstöne in der Luft. — Gottschaldt: Theorieen der Entstehung der Meeresströmungen. — L. Weber: Verbreitung der Blitzableiter. — L. Weber: Photographische Blitzaufnahmen. — C. Apstein: Zwei häufige aber wenig beachtete Insekten. — F. Ristenpart: Ergebnisse der Himmelsphotographie. — Biltz: 1) das Goldschmidt-Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen; 2) Technologie des Glases.

Sitzung am 30. Oktober 1899.

Im Hotel „Deutscher Kaiser". Vorsitzender: Amtsgerichtsrat **Müller.**

Prof. L. Weber erklärte die durch verschiedene Umstände veranlasste längere Pause der Sitzungen und gab einen Überblick über die inzwischen eingegangenen sehr reichen Zusendungen auswärtiger Vereine und Gesellschaften.

Privatdozent Dr. Apstein berichtete hierauf über den „Verlauf der deutschen Tiefseeexpedition." Die Expedition verliess bekanntlich am 1. August vorigen Jahres Hamburg und ging über die Faer Öer, Canaren, Kamerun, Kongo, Grosse Fischbay bis Kapstadt, dann weiter über die Bouvet-Insel durch die Antarctis bis zu einer südlichen Breite von $64^1/_4{}^0$ cc 100 Seemeilen vom Südpolar-

[1]) Vom Januar 1899 bis Oktober 1899 fanden keine Sitzungen statt.

continent (Enderbyland). Weiterhin über die Kerguelen, St. Paul, Neu-Amsterdam, Padang auf Sumatra, Nicoboren, Ceylon, Chogos-Inseln, Seychellen, Dar-es-Salaam, dann durch das Rote Meer, Mittelmeer nach Hause, wo die Expedition am 30. April wohlbehalten anlangte.

Mit den Bodennetzen und den nach dem Vorbilde der Planktonexpedition verwendeten Netzen für pelagische Fischerei ist ein ganz kolossales Material erbeutet worden, dessen Bearbeitung viele Gelehrte eine lange Reihe von Jahren beschäftigen wird. Ehe das Material genauer gesichtet ist, lassen sich nur wenige allgemeine Resultate ziehen. Nirgends sind Wasserschichten gefunden worden, die ganz frei von Tierleben waren, wenn dasselbe in der Tiefe auch recht spärlich war. Die tieferen Wasserschichten — von cc 1000 m an — ergaben aber eine Fülle wunderbarer, an der Oberfläche nicht vorhandener Formen, namentlich an Fischen. In den grössten Tiefen zeigte der Boden kein oder nur sehr geringes Tierleben, am reichsten waren die Steilabfälle der Küsten gegen den Ocean bis zu Tiefen von 1000 m. Frei schwimmende Pflanzen fanden sich nur in den oberen 300 m.

Das interessanteste geographische Ergebnis ist, dass das autoristische Meer eine gleichmässige Tiefe von cc 5000 m bot, während man fast bisher ein flaches Meer vermutete.

Zahlreiche Photographien erläuterten den Vortrag.

Sitzung am 27. November 1899.

Im Hotel „Deutscher Kaiser". Vorsitzender: Amtsgerichtsrat **Müller.**

Prof. Dr. Schneidemühl sprach über Conservierung animalischer Nahrungsmittel. Nach einer kurzen historischen Einleitung, in welcher dargelegt wurde, dass die bekanntesten Konservierungsmethoden bei einzelnen Kulturvölkern schon seit Jahrtausenden benutzt worden sind, erörterte der Vortragende die neueren Forschungen über die Entstehung der sogenannten Wurst- und Schinkengifte, sowie die gegenwärtigen Kenntnisse über das Eindringen von Bakterien in das gesunde Fleisch von Schlachttieren. Zum Schluss wurden die Mängel einzelner Konservierungsmethoden besprochen und beachtenswerte Winke gegeben, bei der Ausführung von Konservierungen animalischer Nahrungsmittel die Entwickelung schädlicher Mikroorganismen und besonders die Entstehung der Bakteriengifte möglichst einzuschränken.

Privatdozent Dr. C. Apstein machte eine Mitteilung über Altersbestimmung bei Fischen. Während es bisher nicht möglich

war das Alter eines Fisches mit Sicherheit zu bestimmen, ist solch eine Bestimmung bei Platessa durch die Untersuchungen von J. Reibisch möglich, indem die Otolithen (Gehörsteine) eine Schichtung zeigen, ähnlich den Jahresringen der Bäume. Vortragender hat nun eine Reihe anderer Fische auf die Altersbestimmung aus den Otolithen untersucht und solche Schichtung mit Jahresringen bei den Plattfischen, (Gadiden, dorschartigen Fischen) und einer Reihe anderer Fische gefunden. Beim Aal konnten die Jahresschichten bisher nicht gesehen werden. Die Altersbestimmung beim Aal wäre von grossem Werte gewesen, da man dann hätte feststellen können, ob die Moutée, d. h. die in die Flüsse aufsteigenden Aaljungen wirklich schon ein Jahr alt sind, wie es nach Entdeckung der als Leptocephalus bekannten Larve des Aales der Fall sein müsste.

Die Versammlung ist mit einem neuen Statutenentwurf einverstanden.

Sitzung am 11. Dezember 1899.

Im Auditorium des chemischen Universitäts-Laboratoriums.
Vorsitzender: Amtsgerichtsrat **Müller.**

Professor Dr. Biltz hielt einen durch zahlreiche Demonstrationen und Experimente illustrierten Vortrag über Ziegelei, Töpferwaren und Porzellan. Auf dem grossen Vorlesungstische war eine bedeutende Sammlung der allerverschiedensten Gegenstände der Keramik aufgestellt, von dem Ziegelsteine, dem Blumentopfe und der irdenen Schüssel beginnend bis zu den kostbarsten Erzeugnissen der Berliner Porzellan Manufaktur. Wohlgelungene Experimente erläuterten die beim Formen und Brennen der Thon- und Porzellanwaren angewandten Methoden.

Insbesondere wurde der wichtige Unterschied von Töpferwaren aus einer nur gesinterten porösen Masse und solchen, bei denen die Grundmasse verglast und undurchlässig ist, hervorgehoben. Zu der ersten Klasse gehören Ziegel, Drainröhren, Chamottesteine, gewöhnliches Töpfergeschirr, Majolika, Fayence und Steinzeug, aus welchem letzteren Mineralwasserflaschen, Kanalisationsröhren, Bierkrüge etc. gefertigt werden. Eingehend wurden ferner die verschiedenen Arten von Waren besprochen und ihre Erzeugung durch Demonstrationsstücke erläutert. Die Verschiedenartigkeit der keramischen Produkte erklärt sich durch die wechselnde chemische Zusammensetzung der als Ausgangsmaterial dienenden Thone, die ihrerseits in der geologischen Entstehung der Thone eine Erklärung findet.

Professor Dr. Lehmann-Hohenberg wies auf eine in den Eruptivgesteinen der Eifel von ihm aufgefundene natürliche Porzellanbildung hin.

Zahlreiche Fragen wurden aus der Versammlung an den Vortragenden gerichtet, deren Beantwortung den grossen Umfang und die wissenschaftliche Durchbildung dieses bedeutenden Zweiges der technischen Künste auf's Neue erkennen liess.

Sitzung am 26. Februar 1900.

Im physiologischen Institut. Vorsitzender: Amtsgerichtsrat **Müller.**

Nach erfolgter Neuwahl des Vorstandes (s. Vereinsangelegenheiten) übernimmt Geheimrat Prof. Dr. Hensen den Vorsitz und sprach über Farbenmischung. Es wurde die Helmholtz'sche Verteilung der Spektralfarben auf einem Farbenkreis oder Dreieck erläutert und durch eine in grösserem Massstabe ausgeführte farbige Zeichnung desselben erklärt, wieso die im Farbenkreis gegenüberstehenden Farben durch Mischung wieder das ursprüngliche Weiss ergeben. Diese Theorie lässt sich durch den Versuch bestätigen, wenn es ermöglicht wird, in passender Weise eine vollkommene Mischung zweier reiner, in der genannten Beziehung zu einander stehender Farben vorzunehmen.

Will man eine solche Mischung objektiv darstellen und einem grösseren Auditorium sichtbar machen, so sind die zu überwindenden Schwierigkeiten nicht gering. Mit Hülfe einer neuen, sehr sinnreichen Methode gelang es dem Herrn Vortragenden, ein sehr vollkommenes Weiss aus zwei im Farbenkreis gegenüberstehenden Farben herzustellen. Benutzt wurde dazu ein grosses Rowland'sches Beugungsgitter. Lässt man auf dasselbe entweder die durch einen Spalt tretenden parallel gemachten Lichtstrahlen oder, wie das hier mit grossem Vorteil ausgeführt wurde, die durch eine Cylinderlinse konvergent gemachten Lichtstrahlen auffallen, so entsteht auf der gegenüberliegenden Wand ein helles, weisses Bild des Spaltes beziehungsweise bei Anwendung von Cylinderlinsen eine verhältnissmässig schmale Linie, auf beiden Seiten zunächst je ein primäres kurzes Spektrum mit dem violetten Ende nach der Mitte zu. Darauf an jeder Seite anschliessend je ein sekundäres langes Spektrum.

Diese beiden räumlich auseinanderfallenden sekundären Spektren wurden nun durch Einschaltung zweier symmetrisch gestellter Spiegel in den Gang der Lichtstrahlen derartig abgelenkt, dass sie übereinander auf dieselbe Stelle der Wand fielen und dass nach Belieben eine ganz bestimmte schmale Farbenzone des einen Spektrums mit

einer passend gewählten anderen des zweiten Spektrums zum Zusammenfallen gebracht werden konnte. Sobald diese beiden Farben einer diametralen Stellung im Farbenkreise entsprechen, geben sie übereinander gelagert Weiss. In überraschender Weise konnte so gezeigt werden, dass z. B. die Mischung von Roth und Grünblau, Gelb und Blau etc. ein reines Weiss ergiebt.

Sitzung am 30. April 1900.

Im Auditorium des physiologischen Institutes. Vorsitzender: Geheimrat **Hensen.**

Der Präsident berichtet, dass der Verein durch ihn bei der 200 Jahresfeier der Berliner Akademie vertreten gewesen sei und folgende Gratulationstafel übergeben habe.

Der

Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften

zur

Jubelfeier ihres 200 jährigen Wirkens

am 19. und 20. März 1900

gewidmet vom

Naturwissenschaftlichen Verein

für Schleswig-Holstein.

Ihre Akademie, auf einem Gipfel der Wissenschaft stehend, vereint heute um sich die zahlreichen Vertreter geistesverwandter Bestrebungen und hat auch unsern Verein freundlichst geladen.

Von dem hohen Gipfel der Akademie floss rings auf die Lande der befruchtende Strom der Wissenschaften, zwar ähnlich manchen Bergen mit verzehrendem Feuer alte Anschauungen vernichtend, aber weit mehr noch wie jene aus der Vernichtung heraus befruchtend, und reiche edle Saat erspriessen machend.

Wie sollten nicht auch wir, die seit mehr als vierzig Jahren die gewonnenen wissenschaftlichen Ergebnisse nach Art des Landmanns wendeten und pflügten, um die keimende Cultur auch für unsere Provinz zu ernten und einzuheimsen, wie sollten wir nicht gerne uns einfinden, um der Akademie bestes Heil und besten Fortschritt in dem beginnenden Jahrhundert zu wünschen!

Das thun wir hiermit freudigen Herzens

Der naturwissenschaftliche Verein

für Schleswig-Holstein.

Dr. **V. Hensen.**

Kiel, den 19. März 1900.

Derselbe legt die von der Akademie bei dieser Gelegenheit dem Vereine übersandten Akten vor.

Hierauf folgte der Vortrag von Hensen über Reibungs- und Brandungstöne in der Luft. Die Untersuchungen des Herrn Vortragenden gingen von einer zu wesentlich neuen Ergebnissen führenden Analyse der Luftströmungen und Schwingungen in Labialpfeifen aus und erstreckten sich auf die allgemeinen Vorgänge, welche auftreten, wenn eine aus schmalem Spalte austretende Luftlamelle gegen eine Schneide gerichtet wird. Nächst einer Bestätigung der von Strouhal gefundenen Beziehungen zwischen Tonhöhe und der Geschwindigkeit der Lamelle wurde die Abhängigkeit der Tonhöhe vom Schneidenabstand ermittelt und eine umfassende Analyse der eigentümlichen Schwingungsverhältnisse der Lamelle gewonnen. Durch zahlreiche Demonstrationen wurden die Ergebnisse erläutert, deren zusammenhängende Darstellung in den Annalen der Physik (4) Band 2. 1900 S. 719—741 gegeben ist.

Sitzung am 28. Mai 1900.

Im Hotel Deutscher Kaiser. Vorsitzender: Geheimrat **Hensen.**

Oberlehrer Dr. Gottschaldt hielt einen Vortrag über die Theorien von der Entstehung der Meeresströmungen. Der Vortragende berücksichtigte besonders die Verhältnisse im Nordatlantischen Ozean auf Grund der hydrographischen Untersuchungen des letzten Jahrzehnts und stellte dabei eingehender die Lehre Pettersons dar, nach welcher die Eisschmelzung an der Eiskante eine mechanische Arbeit für den ostisländischen Polarstrom allein (von ca. 400000 P. K.) entwickelt, die ausschliesslich zur Bewegung der Meeresströmungen verbraucht wird.

In der darauf folgenden Diskussion unterwarf der Vorsitzende, Geheimrat Hensen, die Methoden zur Bestimmung des Verlaufs der Strömungen einer sorgfältigen Kritik, deren Ergebnis in einer Warnung vor Überschätzung der bisher gewonnenen Resultate gipfelte. Der zweite Punkt der Tagesordnung betraf die neuen Leitsätze des elektrotechnischen Vereins in Berlin bezüglich der Blitzableiterfrage.

Professor Weber gab in Bezug hierauf eine historische Übersicht über die Bemühungen gelehrter Gesellschaften und einzelner Physiker zu Gunsten einer immer allgemeineren Verbreitung der Blitzableiter. Nachdem der elektrotechnische Verein zu Berlin im Jahre 1886 in weit verbreiteten Brochüren „Die Blitzgefahr Nr. 1 und Nr. 2“ die allgemein anerkannten sicheren Grundlagen des

Blitzableiterwesens festgelegt hatte, stehen gegenwärtig im technischen Ausschusse desselben Vereines neue Leitsätze zur Beratung, in welchen vorzugsweise folgende Gesichtspunkte einer erneuten und eindringlichen Beachtung empfohlen werden sollen. 1. Blitzableiter gewähren um so vollkommneren Schutz, je vollständiger die Anlagen derselben ausgeführt werden. 2. Schon eine minder vollständige Blitzableiteranlage verringert in den meisten Fällen den Blitzschaden. 3. Eine Gefährdung durch nicht ganz vollständige Anlagen ist im Allgemeinen nicht zu befürchten. 4. Die Herstellungskosten sind durch ausgiebige Mitbenutzung der ohnehin am Gebäude vorhandenen Metallteile (Dachrinnen etc.) zu verringern. 5. Von den Architekten ist bei jedem Neubau schon von vorneherein auf die Herstellung eines Blitzableiters unter organischer Verschmelzung desselben mit den metallischen Bauteilen des Hauses Bedacht zu nehmen. Zu 4. und 5. wird besonders die Schicht von Findeisen zu beachten sein.

Sitzung am 22. Oktober 1900.

Im Hotel „Deutscher Kaiser". Vorsitzender: Geheimrat **Hensen.**

Die Sitzung begann mit dem Vortrage: Über die Ergebnisse der bisherigen photographischen Blitzaufnahmen, von Prof. L. Weber. Durch die photographischen Aufnahmen von Blitzen sind nicht blos neue Aufschlüsse über die Natur der Blitze gewonnen, sondern es ist auch eine früher unbekannte Eigenschaft des photographischen Prozesses hierbei entdeckt worden. Das Verfahren, Blitze zu photographieren, hat sich durch die Anwendung von Trockenplatten sehr vereinfacht. Man stellt in der Dunkelheit zur Zeit eines Gewitters den photographischen Apparat an ein der Gewitterwolke zu gelegenes offenes Fenster und öffnet auf gut Glück das Objektiv. Sobald dann ein Blitz im Gesichtsfelde niedergegangen ist, schliesst man den Apparat. Man erhält dann im wesentlichen dasselbe Bild, das auch vom Auge direkt wahrgenommen wird. Mehr Aufschlüsse über die Natur des Blitzes erhält man, wenn man der Kamera während der Aufnahme eine bestimmte Bewegung gegeben hat. Hierdurch zieht man die einzelnen Stadien des Blitzes auseinander und gewinnt ein Bild von dem zeitlichen Verlauf desselben. Von 1883 datieren die ersten Blitzphotographien. Es hat sich ergeben, dass die Blitze eine viel grössere Verzweigung besitzen als das leicht geblendete Auge direkt wahrnimmt. Einem Flusssystem ähnlich fliesst der Blitz aus zahlreichen schwächeren Funken zusammen. Die Zeitdauer des Blitzes

ist eine sehr variabele. Man beobachtet sowohl Blitze, deren Zeitdauer nicht mehr als $^1/_{100000}$ Sekunde beträgt, als auch solche von der Dauer ganzer Sekunden. Je länger die Dauer des Blitzes ist, desto leichter zündet derselbe. Die langdauernden Blitze zeichnen sich besonders durch mehrmaliges, helleres Aufleuchten aus. Die vielfach hieraus gezogene Folgerung, dass die Blitze oscillirende Entladungen seien, ähnlich wie gewisse künstliche Funken, trifft nicht zu. Das hellere Aufleuchten rührt vielmehr von plötzlichem Einströmen der Seitenblitze in die Hauptbahn her. Für den Durchmesser der Blitze sind sehr beträchtliche Grössen, von 10 bis 20 Meter, gefunden worden. Die Meinung, das die Blitze — wie etwa eine Argandflamme — leuchtende Zylindermäntel seien, ist nicht zu halten. Vielmehr leuchten die Blitze in ihrem ganzen Querschnitte. Man fand auf einigen Blitzaufnahmen dunkle Blitze. Eine Erklärung derselben wurde lange vergeblich gesucht, bis vor kurzem Professor Wood in Wisconsin die Ursache gefunden hat. Dieselben entstehen, wenn ein nicht zu heller und nicht länger als etwa $^1/_{50000}$ Sekunde dauernder Blitz photographiert wird und dann noch eine Belichtung der ganzen Platte mit diffusem Lichte nachfolgt. Hierdurch ist die merkwürdige Eigenschaft der Trockenplatten entdeckt worden, durch sehr kurze und nicht zu intensive Belichtung zunächst unempfindlicher zu werden.

Es folgte der zweite Vortrag: Über zwei häufige aber wenig beachtete Insekten von Dr. Apstein. Diese hier vorkommenden Insekten sind *Trichopteryx atomaria* und *Thrips cerealium*. Das erstere ist ein knapp 1 Millimeter grosser, lebhafter Käfer, der unter Baumrinde und faulenden Pflanzenstoffen lebt. Er ist schwarz oder pechbraun gefärbt und behaart, die Fühler und Beine sind von gelblicher Farbe, die braunen Flügeldecken sind deutlich punktiert, an der Spitze gelblich gesäumt. *Thrips cerealium* wird zu den Orthopteren gerechnet, verdient aber wegen seiner saugenden Mundteile den Hymenopteren eingereiht zu werden. Es wird reichlich 1 Millimeter gross und kommt hauptsächlich im Getreide vor, dem es durch Aussaugen der jungen Körner sehr schädlich wird. In der Flugzeit kann es auch dem Menschen recht lästig werden, indem es sich mit den Saugscheiben der Tarsen im Gesicht festsetzt und ein unangenehmes Kribbeln erzeugt.

Zum Schluss demonstrierte noch Professor Weber eine in Amerika konstruierte Federwage, mit deren Hülfe sich eine grosse Anzahl fundamentaler Gesetze bequem und hinreichend genau ableiten liessen.

Sitzung am 12. November 1900.

Im Hotel „Deutscher Kaiser". Vorsitzender: Geheimrat **Hensen.**

Neue Ergebnisse der Himmelsphotographie von Dr. Fr. Ristenpart. Vorzugsweise war von der Erforschung schwach leuchtender Himmelsobjekte die Rede. Vor Anwendung der Photographie war es ausserordentlich schwierig, genaue Beobachtungen über Sternennebel zu erhalten, weil deren mattes Licht sich zu wenig von dem vom Sternenheere erzeugten allgemeinen Lichtschimmer abhob. Zunächst versuchte man durch Vergrösserung der Instrumente die erhaltenen Resultate aufzubessern. Es entstanden so das Riesenfernrohr der Lick-Sternwarte und der Yerkes-Sternwarte in Chicago. Das erstere hat ein Objektiv von 90 Zentimeter Durchmesser und ein Rohr von ungefähr 14 Meter Länge, letzteres besitzt sogar ein Objektiv von 1 Meter Durchmesser; beide wurden aus Privatmitteln erbaut. Die Armierung und Balanzierung dieser Instrumente, die bequem und leicht gehandhabt werden sollen, sowie die Konstruktion der drehbaren, schützenden Kuppel, stellten die höchsten Anforderungen an die Leistungen der Mechanik und verursachten ausserordentliche Kosten. Deshalb bemühte sich Archenhold, wenigstens die Kuppel zu sparen. Der 12 Meter lange, frei in die Luft ragende Arm seines auf der letzten Berliner Gewerbeausstellung aufgestellten Fernrohrs schwankte aber derartig, selbst bei leisem Winde, dass exakte wissenschaftliche Untersuchungen damit nicht angestellt werden konnten. Ein günstigerer Erfolg wurde in diesem Jahre mit dem Bau des Riesenfernrohrs auf der Pariser Weltausstellung erzielt. Dieses Instrument ist horizontal auf Säulen festgelegt, nur ein 1,50 Meter breiter Hohlspiegel ist um zwei Axen drehbar, sodass durch ihn das Sternenlicht in das Fernrohr hineingelenkt werden kann. Dieses Instrument ist erst gegen Ende der Ausstellung in allen seinen Teilen fertig geworden, doch lassen die inzwischen gewonnenen Beobachtungen von Nebelflecken, die eine Menge neuer Einzelheiten zeigen, hoffen, dass es recht brauchbar ist, zumal wenn es aus dem ungünstigen Klima von Paris entfernt wird.

Viel weiter verspricht uns die Himmelsphotographie zu führen. Die photographische Platte ist ein feineres Instrument als das menschliche Auge, sie ist vor allem für schwache Lichtmengen noch empfindlich, die für das Auge nicht mehr wahrnehmbar sind. Dann kann man mit dem Ange nur wenige Minuten ununterbrochen beobachten, während die photographische Platte eine viel längere Beobachtungszeit zulässt. Schliesslich können schwierige Lage-

beziehungen von Sternen (z. B. in Sternhaufen), die sonst stundenlange sorgfältige Beobachtungen bei Wind und Wetter erheischten, mit der photographischen Platte in wenig Minuten fixiert und dann im Studierzimmer in aller Ruhe ausgemessen und berechnet werden. Und die so erhaltenen Resultate sind wirklich zuverlässig, eine aus langen Beobachtungen entworfene astronomische Zeichnung wird niemals die Genauigkeit einer Himmelsphotographie erreichen.

Redner erläuterte dann an einer grossen Zahl von Photographien und einer stattlichen Reihe von Projektionsbildern die Berichtigungen und Ergänzungen, die unsere Kenntnisse u. a. über den Nebel im Schilde des Sobieski, den Trifid- und Orion-Nebel und über die Milchstrasse erfahren haben. Auch neue Nebelflecke sind durch die Himmelsphotographie entdeckt worden, so die Nebel der Sterne Merope und Maja im Haufen der Plejaden. Bereits 1863 wies Goldschmidt auf die Existenz dieser Nebel hin, seine Angaben wurden aber in das Gebiet der Fabel verwiesen, bis Professor Dr. M. Wolf in Heidelberg mittelst der Photographie das Dasein dieser äusserst lichtschwachen, aber ausgedehnten Nebel bestätigte. Er hatte zu dem Zwecke Expositionen bis zu zwölfstündiger Dauer vorgenommen. Während der ganzen Belichtungszeit hat er die genaue Einstellung des photographischen Rohres durch das benachbarte parallele Kontrolrohr überwacht, um etwaige Fehler im Gange des die Bewegung der Erde kompensierenden Uhrwerks ausgleichen zu können und ein photographisches Bild von hinreichender Schärfe zu erhalten.

Die Schlüsse, die Wolf aus diesen photographischen Untersuchungen zu ziehen vermochte, sind durchaus beweiskräftig; sie überzeugen uns, dass auch der kleinste Nebel der Plejaden viele 100000 Mal so gross ist als unsere Sonne und lehren, wie häufig und gewaltig jene Nebelmassen sind, in denen wir den Urzustand entstehender Welten erblicken.

Dann machte Herr Dr. Ristenpart noch auf die in der Nacht vom 14. zum 15. November zu erwartende Leonidenerscheinung aufmerksam. Bekanntlich umkreisen die Leoniden (eine durch Zerfall eines Kometen entstandene Meteorwolke) die Sonne in geschlossenen Bahnen von 33jähriger Umlaufszeit. Die letzten Kreuzungen der Erd- und Leonidenbahn haben 1833 und 1866 (13. November) stattgefunden und einen überreichen Sternschnuppenfall herbeigeführt. Infolge von Störungen der Leonidenbahn durch die Anziehung der Planeten Jupiter und Saturn sind 1899 die Sternschnuppenfälle nicht so reichlich gewesen, wohl aber ist in diesem Jahre in der Nacht zum 15. November ein recht

lebhafter Sternschnuppenfall sehr wahrscheinlich. Die Sternschnuppen gehen vom Sternbild des Löwen (Regulus) aus; dasselbe erhebt sich um 11 Uhr über den Horizont und steht gegen Morgen am höchsten. Es dürften demnach die aufleuchtenden Sternschnuppen im Laufe der Nacht immer häufiger werden, weil die vom Regulus nach Osten sich bewegenden anfangs unter dem Horizont bleiben.

Nachdem der Vorsitzende, Geheimrat Hensen, dem Redner für den lehrreichen Vortrag den Dank des Vereins ausgesprochen, wurden noch einige geschäftliche Angelegenheiten erledigt. Die nächste Sitzung findet im Dezember statt.

Sitzung am 10. Dezember 1900.

Im Hörsaale des chemischen Universitäts-Laboratoriums.
Vorsitzender: Geheimrat **Hensen.**

Professor Dr. Biltz begann mit einem Vortrag über „Das Goldschmidt-Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen". Das Aluminium, so führte der Referent aus, habe, obgleich es schon seit 70 Jahren bekannt sei, eine neue Eigenschaft offenbart: die Brennbarkeit. Diese Eigenschaft tritt aber nur dann hervor, wenn es dem Sauerstoff eine genügend grosse Berührungsfläche bietet. Blättchen von der Stärke des Seidenpapiers verbrennen mit lebhafter, leuchtender Flamme. Durch einen Versuch zeigte der Vortragende sodann, wie Aluminiumpulver in Verbindung mit Natriumsuperoxyd unter explosionsartigen Erscheinungen verbrennt. Im Vereine mit anderen Oxyden, z. B. Eisenoxyd, vollzieht sich der Prozess weniger lebhaft, aber jedenfalls unter Entwickelung hoher Hitze, die auf 2500 Grad geschätzt und mit 2000 Grad gewiss nicht zu hoch veranschlagt ist. Für den Chemiker biete der Versuch mit Manganoxyd ausserordentliches Interesse, da hierbei Mangan in schmelzbarem Zustande hergestellt werden könne, was bis dahin nur sehr schwer möglich gewesen sei. Ein Versuch zur Gewinnung von Mangan wurde vorgenommen. Entdecker dieser Eigenschaft des Aluminiums ist Dr. Goldschmidt in Essen. Anwendung findet dieses Verfahren schon in verschiedenster Form, so z. B. in Verbindung mit Eisenoxyd zum Zusammenschweissen der Schienen der grossen elektrischen Bahn in Berlin.

Ferner sprach Professor Dr. Biltz über die Technologie des Glases. Die Fabrikationsmethoden der wichtigeren Glassorten und Gebrauchsgegenstände wurden an der Hand einer umfangreichen systematischen Sammlung von teils fertigen teils noch unfertigen Produkten der Glasbläserei erläutert. Den Schluss bildeten technische Vorführungen des Glasbläsers Herrn Müller aus Kiel.

Abhandlungen.

Inhalt: Otto Jaap: Pilze bei Heiligenhafen. — A. Hahn: Phänologische Beobachtungen.

Pilze bei Heiligenhafen.

Von **Otto Jaap.**

Während eines Aufenthaltes an der Ostsee im August 1899 hatte ich Gelegenheit, mich mit der interessanten Strandflora von Heiligenhafen etwas genauer bekannt zu machen. Da über die Pilze dieser Gegend bisher nichts veröffentlicht worden ist, so gebe ich im Folgenden eine Aufzählung der dort beobachteten Arten. Unter diesen befinden sich wieder einige in Schleswig-Holstein recht seltene Arten.

Auf dem schönen Eryngium maritimum, das bei Heiligenhafen noch nicht wie anderswo unter den Nachstellungen der Badegäste zu leiden hat, entdeckte ich eine neue Phleospora, die Herr Professor P. Magnus als **Phleospora Eryngii** in der Hedwigia ausführlich beschrieben hat. Auch einige neue Nährpflanzen parasitischer Pilze wurden bei Heiligenhafen konstatiert, die im Verzeichnis durch Sperrdruck kenntlich gemacht sind. — Für Revision einiger Bestimmungen bin ich Herrn Prof. Magnus zu grossem Danke verpflichtet.

Albuginaceae.

Albugo candida (Pers.) O. Kuntze. Auf Sisymbrium sophia L. und Capsella bursa pastoris (L.) Moench.

A. tragopogonis (Pers.) S. F. Gray. Auf Cirsium oleraceum (L.) Scop. und Tragopogon pratensis L.

Peronosporaceae.

Plasmopara nivea (Ung.) Schroet. Auf Chaerophyllum silvestre L.

Bremia lactucae Regel. Auf Senecio aquaticus (neue Nährpflanze für diesen Pilz!), Carduus crispus L. und Sonchus oleraceus L.

Peronospora leptosperma de By. Auf Chrysanthemum inodorum L.

P. knautiae Fuck. Auf Knautia arvensis (L.) Coulter.

P. lamii A. Br. Auf Lamium purpureum L.

P. arborescens (Berk.) de By. Auf Papaver dubium L.

P. affinis Rossm. Auf Fumaria officinalis L.

P. valerianellae Fuck. Auf Valeriana dioeca L. Sumpfwiesen beim Chausséehause. Neue Nährpflanze!

P. effusa Grev. Auf Chenopodium album L. und Atriplex hastatum L.

P. grisea Unger. Auf Veronica beccabunga L. in Wiesengräben mehrfach.

P. potentillae de By. Auf Potentilla reptans L.

P. rubi Rabenh. Auf Rubus caesius L.

P. parasitica (Pers.) Tul. Auf Sisymbrium officinale (L.) Scop.

P. rumicis Corda. Auf Rumex thyrsiflorus Fingerhuth nicht selten.

P. alta Fuck. Auf Plantago major L. häufig.

Protomycetaceae.

Protomyces macrosporus Unger. Auf Aegopodium podagraria L.

Exoascaceae.

Taphrina flava (Sadeb.) Magnus. Auf den Blättern von Alnus glutinosa (L.) Gaertn.

T. aurea (Pers.) Fr. Auf den Blättern von Populus Canadensis Michaux (P. monilifera Ait.).

Exoascus pruni Fuck. In den Früchten von Prunus domestica L.

E. Rostrupianus Sadeb. In den Früchten von Prunus spinosa L. häufig.

E. alni incanae (Kühn) Sadeb. In den Zapfenschuppen von Alnus glutinosa (L). Gaertn. an mehreren Stellen häufig.

E. Tosquinetii (West.) Sadeb. Auf Alnus glutinosa (L.) Gaertn.

E. crataegi (Fuck.) Sadeb. Auf Crataegus oxyacantha L. mehrfach.

Erysibaceae.

Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Lév. Die Conidienform (Oidium leucoconicum Desm.) auf Rosa dumetorum Thuill. und auf Gartenrosen.

Sph. humuli (D C.) Schroet. Auf Alchimilla vulgaris L. und Humulus lupulus L.

Podosphaera oxyacanthae (D C.) de By. Auf den jungen Zweigen und Blättern von Crataegus oxyacantha L.

Erysibe communis (Wallr.) Link. Auf Ranunculus acer L. und R. repens L., Caltha palustris L. und Polygonum aviculare L.

E. pisi (D C.) Schroet. (E. Martii Lév.). Auf Filipendula ulmaria (L.) Maximowicz (nur die Conidienform) und auf Ononis repens L.

E. galeopsidis (D C.) Schroet. Auf Lamium album L.

E. cichoracearum (D C.) Schroet. Auf Senecio Jacobaea L. (nur Oidium), Lappa glabra Lam., L. tomentosa Lam., Plantago maritima L. häufig, Pl. major L. und Statice limonium L.

E. Linkii (Lév.). Auf Artemisia vulgaris L.

E. heraclei (D C.) Schroet. Auf Heracleum sphondylium L. häufig. Chaerophyllum silvestre L. und Pimpinella saxifraga L.

E. graminis (D C.) Schroet. Auf Poa pratensis L., Festuca elatior L., Triticum repens L. und Lolium perenne L.

Microsphaera euonymi (D C.) Sacc. Auf Euonymus Europaeus L. im Eichholz.

M. grossulariae (Wallr.) Lev. Auf Ribes grossularia L.

Uncinula salicis (D C.) Wint. Auf Populus Italica Moench.

Hypocreaceae.

Nectria cinnabarina (Tode) Fr. Die Conidienfrucht (Tubercularia vulgaris Tode) auf dürren Ästen von Crataegus oxyacantha L.

Claviceps purpurea (Fr.) Tul. Das Sclerotium auf Calamagrostis arenaria (L.) Roth, Glyceria fluitans (L.) R. Br. und Triticum cereale (L.) Aschers.

C. nigricans Tul. Das Sclerotium auf Scirpus paluster L.

Dothideaceae.

Phyllachora heraclei (Fr.) Fuck. Auf Heracleum sphondylium L.

Ph. graminis (Pers.) Fuck. Auf Triticum repens L.

Scirrhia agrostidis (Fuck.) Wint. Auf Agrostis alba L.

Pleosporaceae.

Leptosphaeria arundinacea (Sow.) Sacc. Am Grunde alter Stengel von Arundo phragmites L.

Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh. Auf alten Stengeln von Atriplex litorale L. häufig.

Ustilaginaceae.

Ustilago avenae (Pers.) Jensen. In den Aehrchen von Avena sativa L.

U. hordei (Pers.) Kellerm. et Swingle. In den Aehrchen von Hordeum distichum L. häufig.

U. hypodytes (Schlechtend.) Fr. In den Internodien von Triticum junceum + repens auf dem Graswarder; neue Nährpflanze für diesen Pilz!

U. violacea (Pers.) Tul. In den Antheren von Melandryum album (Mill.) Gcke.

Tilletiaceae.

Entyloma ranunculi (Bon.) Schroet. In den Blättern von Ranunculus sceleratus L.

Melampsoraceae.

Coleosporium senecionis (Pers.) Fr. Auf Senecio vulgaris L. häufig.

C. tussilaginis (Pers.) Kleb. Auf Tussilago farfarus L.

C. sonchi (Pers.) Schroet. Auf Sonchus arvensis L., asper All. und S. oleraceus L. häufig.

C. euphrasiae (Schum.) Wint. Auf Odontites rubra Pers., O. litoralis Fr. und Alectorolophus major (Ehrh.) Rchb.

C. melampyri (Rebent.) Kleb. Auf Melampyrum arvense L.

C. campanulae (Pers.) Lév. Auf Campanula rapunculoides L.

Melampsora farinosa (Pers.) Schroet. Auf Salix cinerea Host.

M. epitea (Kze et. Schm.) Thümen. Auf Salix viminalis L., S. caprea + viminalis und S. daphnoides Vill.

M. vitellinae (D C.) Schroet. Auf Salix fragilis + pentandra.

M. aecidioides (D C.) Schroet. Auf Populus alba L.

M. helioscopiae (Pers.) Wint. Auf Euphorbia helioscopia L.

M. lini (Pers.) Tul. Auf Linum catharticum L.

Thecopsora agrimoniae (D C.) Dietel. Auf Agrimonia eupatoria L. an mehreren Stellen.

Uromyces dactylidis Otth. Auf Dactylis glomerata L. mehrfach.

U. lineolatus Desm. Auf Scirpus maritimus L.

U. limonii (D C.) Wint. Auf Statice limonium L. häufig.

U. appendiculatus (Pers.) Lév. Auf Phaseolus vulgaris L. in Gärten.

U. valerianae (Schum.) Fuck. Auf Valeriana dioeca L. Sumpfwiesen beim Chausséehause.

U. rumicis (Schum.) Schroet. Auf Rumex obtusifolius L., R. crispus + obtusifolius und R. hydrolapathum Huds.

U. Behenis (D C.) Unger. Auf Silene inflata (Gil.) Aschers.

Puccinia graminis Pers. Auf Dactylis glomerata L., Triticum repens L. häufig, T. cereale (L.) Aschers., Hordeum vulgare L. und H. distichum L.

P. phlei pratensis Erikss. et Henn. Auf Phleum pratense.

P. glumarum (Schum.) Erikss. et Henn. Auf Calamagrostis arenaria (L.) Roth (nur Uredo), Triticum vulgare Vill., Tr. junceum L. (neue Nährpflanze!) und Hordeum arenarium (L.) Aschers. (Uredo).

P. dispersa Erikss. et Henn. Auf Agrostis alba L., Festuca elatior B., Triticum vulgare Vill., Tr. repens L. und Lolium multiflorum Lam. Das Aecidium auf Anchusa officinalis L. und A. arvensis (L.) M. B. häufig.

P. hordei Fuck. Auf Hordeum murinum L.

P. simplex Erikss. et Henn. Auf Hordeum vulgare L. und H. distichum L. sehr häufig!

P. phragmitis (Schum.) Körn. Auf Arundo phragmites L. mehrfach.

P. poarum Nielsen. Auf Poa annua L. nur Uredo. Das Aecidium (Aec. tussilaginis Gmel.) auf Tussilago farfarus L. sehr häufig.

? P. sessilis (Schneider) P. Magnus (P. smilacearum — phalaridis Kleb.). Auf Phalaris arundinacea L. am Teich beim Chausséehause.

P. arrhenatheri (Kleb.) Erikss. Auf Avena elatior L. mehrfach.

P. caricis (Schum.) Rebent. Auf Carex hirta L.

? P. Magnusii Kleb. Auf Carex gracilis Curt. und C. Goodenoughii Gay.

P. extensicola Plowr. Auf Carex extensa Good. Das Aecidium auf Aster tripolium L. an denselben Standorten. 1894 auch bei Warnemünde beobachtet.

P. galii (Pers.) Schw. Auf Galium mollugo L.

P. cirsii lanceolati Schroet. Auf Cirsium lanceolatum (L.) Scop. häufig.

P. lampsanae (Schultz) Fuck. Auf Lampsana communis L.

P. epilobii D C. Auf Epilobium hirsutum L., auch das Aecidium.

P. pimpinellae (Strauss) Link. Auf Pimpinella saxifraga L.

P. menthae Pers. Auf Mentha aquatica L., M. arvensis L. und Origanum vulgare L.

P. suaveolens (Pers.) Rostrup. Auf Cirsium arvense (L.) Scop. häufig.

P. cirsii Lasch. Auf Carlina vulgaris L., Carduus crispus L. häufig und Cirsium palustre (L.) Scop.

P. centaureae Mart. Auf Centaurea jacea L. und C. scabiosa L. nicht selten.

P. taraxaci Plowr. Auf Taraxacum vulgare Schrk.

P. hieracii (Schum.) Mart. Auf Cichorium intubus L., Leontodon hispidus L., L. auctumnalis L. und Picris hieracioides L.

P. bullata (Pers.) Schroet. Auf Apium graveolens L. nicht selten.

P. polygoni Alb. et Schw. Auf Polygonum convolvulus L.

P. polygoni amphibii Pers. Auf Polygonum amphibium L. form. terrestre Leers häufig.

P. tanaceti D C. Auf Artemisia vulgaris L. und A. maritima L.

P. acetosae (Schum.) Körn. Auf Rumex thyrsiflorus Fingerhuth häufig.

P. malvacearum Montagne. Auf Malva silvestris L.

Phragmidium potentillae (Pers.) Wint. Auf Potentilla argentea L.

Ph. rubi (Pers.) Wint. Auf Rubus caesius L.

Ph. subcorticium (Schrank) Wint. Auf Rosa canina L. und R. dumetorum Thuill., auf Gartenrosen häufig.

Triphragmium ulmariae (Schum.) Link. Auf Filipendula ulmaria (L.) Maximowicz.

Thelephoraceae.

Corticium laeve (Pers.) Fr. An dürren Ulmenzweigen.

Stereum hirsutum (Willd.) Pers. An Eichenholz auf einem Holzlager.

Polyporaceae.

Merulius corium (Pers.) Fr. An dürren noch am Baume sitzenden Ulmenzweigen.

Polyporus adustus (Pers.) Fr. An einem Baumstumpf in den Strandanlagen.

P. squamosus (Huds.) Fr. An einem Baumstumpf im Stadtpark.

Polystictus versicolor (L.) Fr. An Baumstümpfen im Stadtpark.

Agaricaceae.

Coprinus atramentarius (Bull.) Fr. An einem Pappelnstumpf in den Strandanlagen.

C. disseminatus (Pers.) Schroet. An modernden Baumstümpfen im Stadtpark.

Psalliota campestris (L.) Fr. Viehweiden am Strande.

Pholiota candicans (Schaeff.) Schroet. Auf Grasplätzen beim Bahnhof.

Fungi imperfecti.

Sphaerioideae.

Phyllosticta hedericola Dur. et Mont. Auf Hedera helix L. auf dem Kirchhof.

Ph. destructiva Desm. Auf Menyanthes trifoliata L. Sumpfwiesen beim Chausséehause.

Septoria tritici Desm. Auf Glyceria plicata Fr.

S. chelidonii Desm. Auf Chelidonium majus L.
S. convolvuli Desm. Auf Convolvulus arvensis L.
S. scutellariae Thümen. Auf Scutellaria galericulata L.
S. scabiosicola Desm. Auf Knautia arvensis (L.) Coulter.
Phleospora Jaapiana P. Magnus. Auf Statice limonium L.
Ph. eryngii P. Magnus n. sp. Auf Eryngium maritimum L.

Leptostromataceae.

Discosia alnea de Not. Auf lebenden Blättern von Alnus glutinosa (L.) Gaertn.

Mucedineae.

Ovularia obovata (Fuck.) Sacc. Auf Rumex crispus L.
O. primulana Karst. Auf Primula officinalis (L.) Jacq.
O. lamii (Fuck.) Sacc. Auf Lamium album L.
Ramularia urticae Ces. Auf Urtica dioeca L.
R. didyma Unger. Auf Ranunculus repens L.
R. armoraciae Fuck. Auf Cochlearia armoracia L.
R. lactea (Desm.) Sacc. Auf Viola odorata L.
R. heraclei (Oud.) Sacc. Auf Heracleum sphondylium L.
R. anchusae officinalis Eliasson. Auf Anchusa officinalis L.
R. sambucina Sacc. Auf Sambucus nigra L.
R. succisae Sacc. var. knautiae Massal. Auf Knautia arvensis (L.) Coulter.
R. macrospora Fres. Auf Campanula rapunculoides L.
R. taraxaci Karsten. Auf Taraxacum vulgare Schrk.

Dematieae.

Hadrotrichum virescens Sacc. et Roum. Auf Avena elatior L.

Fusicladium denditricum (Wallr.) Fuck. Auf Blättern von Pirus malus L.

Cladosporium graminum Cda. Auf alten Blättern und Stengeln von Arundo phragmites L., Triticum junceum L. und Hordeum arenarium (L). Aschers.

Cercospora scandicearum Magnus. Auf Chaerophyllum anthriscus (L.) Crtz.

Napicladium arundinaceum (Cda.) Sacc. Auf Arundo phragmites L.

Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1899.

Zusammengestellt von Oberlehrer **A. Hahn.**

Die weitere Zusammenstellung der „Phänologischen Beobachtungen in Schleswig-Holstein“ von Prof. Dr. Paul Knuth, die von 1890—1896 in der „Heimat“, von da an in den „Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins“ (vgl. Bd. XI Heft 1) erschienen sind, ist mir als selbstverständliches Erbteil meines verstorbenen Freundes zugefallen, und ich werde mich bemühen, in seinem Sinne das begonnene Werk weiter zu führen. Ich weiss, wie dankbar Knuth jedem einzelnen Beobachter für seine Mühewaltung war; ich hoffe, auf die fernere Mitwirkung derselben auch rechnen zu dürfen, und bitte, nach Kräften noch weitere Beobachter gewinnen zu suchen, besonders im Norden unserer Provinz. Aus redaktionellen Gründen erscheint diese Zusammenstellung der Beobachtungen aus dem Jahre 1899 leider recht spät. Im nächsten Jahre sollen aus 12jährigen Beobachtungen Ergebnisse gezogen werden, ähnlich wie es Prof. Dr. Ihne in Darmstadt für Mecklen-Schwerin gethan hat. (Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 50. 1896.)

Beobachtungen 1899. Ort	Beobachter	*Galanthus nivalis e. B.	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	*Anemone nemorosa e. B.	*Ranunculus Ficaria e. B.	Aesculus Hippocastanum B. O. s.	Ribes rubrum e. B.	*Caltha palustris e. B.	
Ahrenvïöl	C. P. Christiansen	17. II.	10. II.	28. III.	2. III.	7. V.	8. V.	20. IV.	
Altona	W. Petersen } B. Horstmann }	14. II.	12. II.	2. IV.	4. IV.	21. IV.	28. IV.	24. IV.	
Augustenburg . .	W. Meyer	26. XII. 98	18. II.	30. III.	30. III.	10. V.	8. V.	14. IV.	3
Bredstedt	A. Christiansen . .	5. II.	18. II.	9. IV.	7. IV.	29. IV.	30. IV.	27. IV.	
Eckernförde . . .	Carstensen	7. II.	15. II.	1. IV.	29. III.	16. IV.	21. IV.	20. IV.	2
Eutin	H. Roese	13. II.	15. II.	21. III.	10. IV.	5. V.	2. V.	26. IV.	2
Glückstadt	Deethmann	21. II.	—	—	14. IV.	1. V.	5. V.	1. V.	1
Grube	Joh. Fock	13. II.	19. II.	29. III.	7. IV.	26. IV.	26. IV.	25. IV.	2
Kiel	A. Hahn	10. II.	12. II.	1. IV.	2. IV.	26. IV.	4. V.	6. V.	2
Lauenburg	G. Witte	14. II.	—	—	—	24. IV.	28. IV.	28. IV.	
Lensahn	J. Prehn	10. II.	25. I.	28. III.	14. III.	5. V.	25. IV.	13. IV.	
Lunden	J. Cornils	12. II.	15. II.	2. IV.	2. IV.	28. IV.	2. V.	28. IV.	
Neuenkoogsdeich	C. Blohm	20. II.	13. III.	—	—	28. IV.	6. V.	—	
Oldesloe	Prof. Lichtenberg .	25. II.	6. III.	4. IV.	11. IV.	27. IV.	5. V.	29. IV.	
Gr. Quern	E. Schnack	14. II.	22. II.	17. III.	5. IV.	1. V.	1. V.	25. IV.	
Ratzeburg	R. Tepelmann . . .	9. II.	10. II.	28. III.	18. III.	16. IV.	29. IV.	24. IV.	2
Schleswig	Dr. J. Steen	4. II.	18. II.	9. IV.	2. IV.	30. IV.	30. IV.	24. IV.	2
Tönning	E. Wagener	—	23. III.	—	—	25. IV.	2. V.	—	
Wöhrden	C. Eckmann	15. II.	12. II.	12. IV.	12. IV.	7. V.	6. V.	—	

*Cardamine pratensis e. B.	Ribes aureum e. B.	Prunus avium e. B.	Prunus spinosa e. B.	Prunus Cerasus e. B.	Prunus Padus e. B.	Pirus communis e. B.	Fagus silvatica B. O. S.	Pirus Malus e. B.	Betula alba B. O. s.	Quercus pedunculata B. O. s.	Lonicera tatarica e. B.	Syringa vulgaris e. B.
V.	—	13. V.	5. V.	9. V.	14. V.	12. V.	6. V.	3. V.	8. V.	14. V.	—	—
V.	10. V.	29. IV.	30. IV.	7. V.	13. V.	1. V.	8. V.	13. V.	30. IV.	10. V.	—	16. V.
V.	—	10. V.	30. IV.	20. V.	—	14. V.	30. IV.	20. V.	4. V.	24. V.	22. V.	19. V.
V.	—	5. V.	7. V.	8. V.	—	6. V.	3. V.	10. V.	5. V.	18. V.	22. V.	24. V.
V.	1. V.	7. V.	4. V.	5. V.	—	10. V.	30. IV.	25. IV.	1. V.	8. V.	—	14. V.
V.	8. V.	8. V.	4. V.	4. V.	14. V.	3. V.	27. IV.	25. V.	4. V.	21. V.	20. V.	26. V.
—	1. V.	4. V.	—	5. V.	1. V.	—	5. V.	10. V.	9. V.	23. V.	20. V.	19. V.
V.	13. V.	2. V.	26. IV.	10. V.	14. V.	13. V.	3. V.	16. V.	4. V.	18. V.	21. V.	22. V.
V.	30. IV.	1. V.	12. V.	19. V.	17. V.	8. V.	1. V.	15. V.	5. V.	16. V.	21. V.	22. V.
IV.	—	25. IV.	24. IV.	8. V.	—	30. IV.	28. IV.	—	28. IV.	—	—	—
V.	—	8. V.	25. IV.	14. V.	10. V.	7. V.	8. V.	20. V.	12. V.	22. V.	—	30. V.
V.	—	1. V.	—	13. V.	—	11. V.	—	15. V.	—	—	—	24. V.
V.	—	6. V.	—	11. V.	—	10. V.	—	16. V.	—	—	—	21. V.
IV.	1. V.	28. IV.	2. V.	1. V.	7. V.	7. V.	1. V.	10. V.	2. V.	8. V.	15. V.	20. V.
V.	—	11. V.	9. V.	—	—	11. V.	5. V.	22. V.	6. V.	17. V.	—	29. V.
V.	—	28. IV.	29. IV.	1. V.	18. V.	29. IV.	28. IV.	15. V.	30. IV.	12. V.	—	18. V.
V.	11. V.	6. V.	8. V.	8. V.	16. V.	9. V.	5. V.	16. V.	10. V.	19. V.	29. V.	21. V.
—	—	6. V.	—	13. V.	14. V.	9. V.	9. V.	15. V.	4. V.	16. V.	16. V.	23. V.
V.	—	8. V.	10. V.	10. V.	—	11. V.	—	21. V.	—	—	—	22. V.

Beobachtungen 1899. Ort	Beobachter	*Galanthus nivalis e. B.	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	*Anemone nemorosa e. B.	*Ranunculus Ficaria e. B.	Aesculus Hippocastanum B. O. s.	Ribes rubrum e. B.	*Caltha palustris e. B.	*Primula officinalis e. B.	*Cardamine pratensis e. B.	Ribes aureum e. B.	Prunus avium e. B.	Prunus spinosa e. B.	Prunus Cerasus e. B.	Prunus Padus e. B.	Pirus communis e. B.	Fagus silvatica B. O. S.	Pirus Malus e. B.	Betula alba B. O. s.	Quercus pedunculata B. O. s.	Lonicera tatarica e. B.	Syringa vulgaris e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	17. II.	10. II.	28. III.	2. III.	7. V.	8. V.	20. IV.	—	8. V.	—	13. V.	5. V.	9. V.	14. V.	12. V.	6. V.	3. V.	8. V.	14. V.	—	—
Altona	W. Petersen B. Horstmann	14. II.	12. II.	2. IV.	4. IV.	21. IV.	28. IV.	24. IV.	—	1. V.	10. V.	29. IV.	30. IV.	7. V.	13. V.	1. V.	8. V.	13. V.	30. IV.	10. V.	—	16. V.
Augustenburg	W. Meyer	26. XII. 98	18. II.	30. III.	30. III.	10. V.	8. V.	14. IV.	3. IV.	16. V.	—	10. V.	30. IV.	20. V.	—	14. V.	30. IV.	20. V.	4. V.	24. V.	22. V.	19. V.
Bredstedt	A. Christiansen	5. II.	18. II.	9. IV.	7. IV.	29. IV.	30. IV.	27. IV.	—	10. V.	—	5. V.	7. V.	8. V.	—	6. V.	3. V.	10. V.	5. V.	18. V.	22. V.	24. V.
Eckernförde	Carstensen	7. II.	15. II.	1. IV.	29. III.	16. IV.	21. IV.	20. IV.	2. V.	4. V.	1. V.	7. V.	4. V.	5. V.	—	10. V.	30. IV.	25. IV.	1. V.	8. V.	—	14. V.
Eutin	H. Roese	13. II.	15. II.	21. III.	10. IV.	5. V.	2. V.	26. IV.	24. IV.	13. V.	8. V.	8. V.	4. V.	4. V.	14. V.	3. V.	27. IV.	25. V.	4. V.	21. V.	20. V.	26. V.
Glückstadt	Deethmann	21. II.	—	—	14. IV.	1. V.	5. V.	1. V.	10. IV.	—	1. V.	4. V.	—	5. V.	1. V.	—	5. V.	10. V.	9. V.	23. V.	20. V.	19. V.
Grube	Joh. Fock	13. II.	19. II.	29. III.	7. IV.	26. IV.	26. IV.	25. IV.	22. IV.	2. V.	13. V.	2. V.	26. IV.	10. V.	14. V.	13. V.	3. V.	16. V.	4. V.	18. V.	21. V.	22. V.
Kiel	A. Hahn	10. II.	12. II.	1. IV.	2. IV.	26. IV.	4. V.	6. V.	20. IV.	12. V.	30. IV.	1. V.	12. V.	19. V.	17. V.	8. V.	1. V.	15. V.	5. V.	16. V.	21. V.	22. V.
Lauenburg	G. Witte	14. II.	—	—	—	24. IV.	28. IV.	28. IV.	—	28. IV.	—	25. IV.	24. IV.	8. V.	—	30. IV.	28. IV.	—	28. IV.	—	—	—
Lensahn	J. Prehn	10. II.	25. I.	28. III.	14. III.	5. V.	25. IV.	13. IV.	—	1. V.	—	8. V.	25. IV.	14. V.	10. V.	7. V.	8. V.	20. V.	12. V.	22. V.	—	30. V.
Lunden	J. Cornils	12. II.	15. II.	2. IV.	2. IV.	28. IV.	2. V.	28. IV.	—	4. V.	—	1. V.	—	13. V.	—	11. V.	—	15. V.	—	—	—	24. V.
Neuenkoogsdeich	C. Blohm	20. II.	13. III.	—	—	28. IV.	6. V.	—	—	2. V.	—	6. V.	—	11. V.	—	10. V.	—	16. V.	—	—	—	21. V.
Oldesloe	Prof. Lichtenberg	25. II.	6. III.	4. IV.	11. IV.	27. IV.	5. V.	29. IV.	4. IV.	29. IV.	1. V.	28. IV.	2. V.	1. V.	7. V.	7. V.	1. V.	10. V.	2. V.	8. V.	15. V.	20. V.
Gr. Quern	E. Schnack	14. II.	22. II.	17. III.	5. IV.	1. V.	1. V.	25. IV.	—	9. V.	—	11. V.	9. V.	—	—	11. V.	5. V.	22. V.	6. V.	17. V.	—	29. V.
Ratzeburg	R. Tepelmann	9. II.	10. II.	28. III.	18. III.	16. IV.	29. IV.	24. IV.	26. IV.	11. V.	—	28. IV.	29. IV.	1. V.	18. V.	29. IV.	28. IV.	15. V.	30. IV.	12. V.	—	18. V.
Schleswig	Dr. J. Steen	4. II.	18. II.	9. IV.	2. IV.	30. IV.	30. IV.	24. IV.	20. IV.	8. V.	11. V.	6. V.	8. V.	8. V.	16. V.	9. V.	5. V.	16. V.	10. V.	19. V.	29. V.	21. V.
Tönning	E. Wagener	—	23. III.	—	—	25. IV.	2. V.	—	—	—	—	6. V.	—	13. V.	14. V.	9. V.	9. V.	15. V.	4. V.	16. V.	16. V.	23. V.
Wöhrden	C. Eckmann	15. II.	12. II.	12. IV.	12. IV.	7. V.	6. V.	—	—	12. V.	—	8. V.	10. V.	10. V.	—	11. V.	—	21. V.	—	—	—	22. V.

Beobachtungen 1899. Ort	Beobachter	*Orchis latifolia e. B.	Fagus silvatica, Buchwald grün	Narcissus poëticus e. B.	Aesculus Hippocastanum e. B.	Crataegus Oxyacantha e. B.	Spartium Scoparium e. B.	Quercus pedunculata, Eichwald grün	
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	14. V.	7. V.	25. V.	27. V.	28. V.	30. V.	20. V.	30
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	—	11. V.	14. V.	16. V.	19. V.	18. V.	15. V.	20
Augustenburg	W. Meyer	28. IV.	12. V.	12. V.	22. V.	29. V.	—	26. V.	30
Bredstedt	A. Christiansen	20. V.	—	13. V.	22. V.	28. V.	24. V.	—	27
Eckernförde	Carstensen	11. V.	8. V.	—	19. V.	24. V.	26. V.	29. V.	
Eutin	H. Roese	3. VI.	12. V.	10. V.	20. V.	4. VI.	17. V.	27. V.	26
Glückstadt	Deethmann	—	—	28. V.	20. V.	24. V.	—	—	27
Grube	Joh. Fock	20. V.	15. V.	21. V.	26. V.	30. V.	—	29. V.	28
Kiel	A. Hahn	7. VI.	9. V.	8. V.	19. V.	28. V.	30. V.	20. V.	19
Lauenburg	G. Witte	—	—	—	—	—	—	—	
Lensahn	J. Prehn	14. V.	16. V.	25. V.	24. V.	26. V.	14. V.	3. VI.	
Lunden	J. Cornils	—	19. V.	19. V.	28. V.	26. V.	—	—	3
Neuenkoogsdeich	C. Blohm	15. V.	—	27. V.	22. V.	29. V.	—	—	
Oldesloe	Prof. Lichtenberg	23. V.	9. V.	—	20. V.	27. V.	—	23. V.	2
Gr. Quern	E. Schnack	15. V.	13. V.	22. V.	24. V.	2. VI.	—	24. V.	2
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	12. V.	14. V.	16. V.	18. V.	19. V.	18. V.	1
Schleswig	Dr. J. Steen	21. V.	13. V.	12. V.	21. V.	2. VI.	23. V.	28. V.	2
Tönning	E. Wagener	—	—	13. V.	19. V.	—	—	—	3
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	21. V.	22. V.	26. V.	—	—	

	Sorbus aucuparia e. B.	Sambucus nigra e. B.	Secale cer. hib. e. B.	[Atropa Belladonna e. B.]	Symphor. racem. e. B.	Rubus idaeus e. B.	[Salvia officinalis e. B.]	Cornus sanguinea e. B.	[Vitis vinifera e. B.] an Spalieren	Centaurea Cyanus e. B.	*Hypericum perf. e. B.	Ribes rubrum e. Fr.
.	2. VI.	18. VI.	21. VI.	—	25. VI.	6. VI.	—	—	—	20. VI.	1. VII.	16. VII.
.	18. V.	8. VI.	6. VI.	—	10. VI.	5. VI.	—	16. VI.	—	7. VI.	7. VII.	26. VI.
.	25. V.	9. VI.	28. VI.	—	18. VI.	8. VI.	—	—	6. VII.	6. VII.	6. VII.	10. VII.
.	27. V.	14. VI.	20. VI.	—	13. VI.	—	—	11. VI.	—	11. VI.	5. VII.	20. VII.
I.	6. VI.	14. VI.	13. VI.	18. VI.	20. VI.	18. VI.	21. VI.	22. VI.	5. VII.	17. VI.	9. VII.	13. VII.
I.	29. V.	16. VI.	5. VI.	15. VI.	19. VI.	16. VI.	12. VI.	27. VI.	—	—	13. VII.	15. VII.
.	3. VI.	17. VI.	—	—	—	12. VI.	—	—	—	—	—	10. VII.
.	1. VI.	16. VI.	15. VI.	—	17. VI.	14. VI.	17. VI.	19. VI.	8. VII.	15. VI.	26. VI.	9. VII.
.	24. V.	9. VI.	6. VI.	1. VI.	16. VI.	7. VI.	13. VI.	—	24. VI.	26. VI.	2. VII.	5. VII.
	—	—	31. V.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.	25. V.	10. VI.	10. VI.	—	25. VI.	12. VI.	10. VI.	23. VI.	10. VII.	—	1. VII.	10. VII.
.	—	9. VI.	12. VI.	—	—	11. VI.	—	—	—	9. VI.	—	13. VII.
	—	12. VI.	8. VI.	—	16. VI.	—	—	—	—	—	4. VII.	20. VII.
	—	15. VI.	10. VI.	—	18. VI.	12. VI.	8. VI.	12. VI.	21. VI.	6. VI.	12. VI.	3. VII.
.	30. V.	20. VI.	5. VI.	—	18. VI.	8. VI.	—	28. VI.	—	12. VI.	4. VII.	8. VII.
.	27. V.	10. VI.	1. VI.	—	11. VI.	5. VI.	18. VI.	21. VI.	—	9. VI.	2. VII.	25. VI.
.	26. V.	18. VI.	9. VI.	—	10. VI.	10. VI.	13. VI.	9. VI.	9. VI.	4. VI.	2. VII.	11. VII.
.	—	5. VI.	—	—	9. VI.	11. VI.	—	—	—	—	—	30. VI.
.	1. VI.	20. VI.	12. VI.	—	11. VI.	—	—	—	—	—	—	15. VII.

Beobachtungen 1899. Ort	Beobachter	*Orchis latifolia e. B.	Fagus silvatica, Buchwald grün	Narcissus poëticus e. B.	Aesculus Hippocastanum e. B.	Crataegus Oxyacantha e. B.	Spartium Scoparium e. B.	Quercus pedunculata, Eichwald grün	Cytisus Laburnum e. B.	Cydonia vulgaris e. B.	Sorbus aucuparia e. B.	Sambucus nigra e. B.	Secale cer. hib. e. B.	[Atropa Belladonna e. B.]	Symphor. racem. e. B.	Rubus idaeus e. B.	[Salvia officinalis e. B.]	Cornus sanguinea e. B.	[Vitis vinifera e. B.] an Spalieren	Centaurea Cyanus e. B.	*Hypericum perf. e. B.	Ribes rubrum e. Fr.
Ahrenvìöl	C. P. Christiansen	14. V.	7. V.	25. V.	27. V.	28. V.	30. V.	20. V.	30. V.	21. V.	2. VI.	18. VI.	21. VI.	—	25. VI.	6. VI.	—	—	—	20. VI.	1. VII.	16. VII.
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	—	11. V.	14. V.	16. V.	19. V.	18. V.	15. V.	20. V.	20. V.	18. V.	8. VI.	6. VI.	—	10. VI.	5. VI.	—	16. VI.	—	7. VI.	7. VII.	26. VI.
Augustenburg . .	W. Meyer	28. IV.	12. V.	12. V.	22. V.	29. V.	—	26. V.	30. V.	29. V.	25. V.	9. VI.	28. VI.	—	18. VI.	8. VI.	—	—	6. VII.	6. VII.	6. VII.	10. VII.
Bredstedt	A. Christiansen . .	20. V.	—	13. V.	22. V.	28. V.	24. V.	—	27. V.	30. V.	27. V.	14. VI.	20. VI.	—	13. VI.	—	—	11. VI.	—	11. VI.	5. VII.	20. VII.
Eckernförde. . . .	Carstensen	11. V.	8. V.	—	19. V.	24. V.	26. V.	29. V.	2. VI.	5. VI.	6. VI.	14. VI.	13. VI.	18. VI.	20. VI.	18. VI.	21. VI.	22. VI.	5. VII.	17. VI.	9. VII.	13. VII.
Eutin	H. Roese.	3. VI.	12. V.	10. V.	20. V.	4. VI.	17. V.	27. V.	26. V.	13. VI.	29. V.	16. VI.	5. VI.	15. VI.	19. VI.	16. VI.	12. VI.	27. VI.	—	—	13. VII.	15. VII.
Glückstadt	Deethmann	—	—	28. V.	20. V.	24. V.	—	—	27. V.	24. V.	3. VI.	17. VI.	—	—	—	12. VI.	—	—	—	—	—	10. VII.
Grube	Joh. Fock	20. V.	15. V.	21. V.	26. V.	30. V.	—	29. V.	28. V.	31. V.	1. VI.	16. VI.	15. VI.	—	17. VI.	14. VI.	17. VI.	19. VI.	8. VII.	15. VI.	26. VI.	9. VII.
Kiel	A. Hahn	7. VI.	9. V.	8. V.	19. V.	28. V.	30. V.	20. V.	19. V.	29. V.	24. V.	9. VI.	6. VI.	1. VI.	16. VI.	7. VI.	13. VI.	—	24. VI.	26. VI.	2. VII.	5. VII.
Lauenburg	G. Witte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31. V.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lensahn.	J. Prehn	14. V.	16. V.	25. V.	24. V.	26. V.	14. V.	3. VI.	1. VI.	30. V.	25. V.	10. VI.	10. VI.	—	25. VI.	12. VI.	10. VI.	23. VI.	10. VII.	—	1. VII.	10. VII.
Lunden	J. Cornils	—	19. V.	19. V.	28. V.	26. V.	—	—	31. V.	29. V.	—	9. VI.	12. VI.	—	—	11. VI.	—	—	—	9. VI.	—	13. VII.
Neuenkoogsdeich	C. Blohm	15. V.	—	27. V.	22. V.	29. V.	—	—	2. VI.	—	—	12. VI.	8. VI.	—	16. VI.	—	—	—	—	—	4. VII.	20. VII.
Oldesloe	Prof. Lichtenberg.	23. V.	9. V.	—	20. V.	27. V.	—	23. V.	24. V.	—	—	15. VI.	10. VI.	—	18. VI.	12. VI.	8. VI.	12. VI.	21. VI.	6. VI.	12. VI.	3. VII.
Gr. Quern	E. Schnack	15. V.	13. V.	22. V.	24. V.	2. VI.	—	24. V.	28. V.	30. V.	30. V.	20. VI.	5. VI.	—	18. VI.	8. VI.	—	28. VI.	—	12. VI.	4. VII.	8. VII.
Ratzeburg.	R. Tepelmann . . .	—	12. V.	14. V.	16. V.	18. V.	19. V.	18. V.	19. V.	19. V.	27. V.	10. VI.	1. VI.	—	11. VI.	5. VI.	18. VI.	21. VI.	—	9. VI.	2. VII.	25. VI.
Schleswig.	Dr. J. Steen	21. V.	13. V.	12. V.	21. V.	2. VI.	23. V.	28. V.	26. V.	26. V.	26. V.	18. VI.	9. VI.	—	10. VI.	10. VI.	13. VI.	9. VI.	9. VI.	4. VI.	2. VII.	11. VII.
Tönning.	E. Wagener	—	—	13. V.	19. V.	—	—	—	30. V.	27. V.	—	5. VI.	—	—	9. VI.	11. VI.	—	—	—	—	—	30. VI.
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	21. V.	22. V.	26. V.	—	—	2. VI.	26. V.	1. VI.	20. VI.	12. VI.	—	11. VI.	—	—	—	—	—	—	15. VII.

Beobachtungen 1899. Ort	Beobachter	Tilia grandifolia e. B.	*Calluna vulgaris e. B.	Ligustrum vulgare e. B.	Lonicera tatarica e. Fr.	Lilium candidum e. B.	Rubus idaeus e. Fr.	Ribes aureum e. Fr.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	25. VII.	26. VII.	—	—	27. VII.	20. VII.	-
Altona	W. Petersen } B. Horstmann }	3. VII.	20. VII.	28. VI.	—	10. VII.	6. VII.	-
Augustenburg . .	W. Meyer	10. VII.	—	4. VII.	24. VII.	9. VII.	8. VII.	-
Bredstedt	A. Christiansen . .	25. VII.	25. VII.	10. VII.	26. VII.	—	—	10. V
Eckernförde . . .	Carstensen	—	29. VII.	22. VII.	—	23. VII.	28. VII.	-
Eutin	H. Roese	7. VII.	12. VIII.	6. VII.	14. VII.	16. VII.	18. VII.	14. V
Glückstadt	Deethmann	10. VII.	—	15. VII.	—	14. VII.	9. VII.	10. V
Grube	Joh. Fock	15. VII.	—	11. VII.	8. VII.	15. VII.	17. VII.	16. V
Kiel	A. Hahn	4. VII.	—	2. VII.	10. VII.	11. VII.	11. VII.	-
Lauenburg	G. Witte	—	25. VII.	—	—	—	—	-
Lensahn	J. Prehn	5. VII.	—	10. VII.	—	15. VII.	14. VII.	-
Lunden	J. Cornils	—	27. VI.	2. VII.	—	9. VII.	14. VII.	-
Neuenkoogsdeich	C. Blohm	—	—	13. VII.	—	10. VII.	—	-
Oldesloe	Prof. Lichtenberg .	25. VI.	—	3. VII.	8. VII.	8. VII.	10. VII.	10. V
Gr. Quern	E. Schnack	15. VII.	—	6. VII.	—	12. VII.	—	-
Ratzeburg	R. Tepelmann . . .	6. VII.	—	22. VI.	—	7. VII.	14. VII.	-
Schleswig	Dr. J. Steen	12. VII.	10. VIII.	12. VII.	12. VII.	12. VII.	10. VII.	23. V
Tönning	E. Wagener	12. VII.	—	1. VII.	—	14. VII.	—	-
Wöhrden	C. Eckmann	16. VII.	—	11. VII.	—	15. VII.	18. VII.	-

Secale cer. hib., Ernteanfang	Sorbus aucuparia e. Fr.	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Symphor. racem. e. Fr.	Sambucus nigra e. Fr.	Cornus sanguinea e. Fr.	Ligustrum vulgare e. Fr.	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Aesculus Hipp. a. L. V.	Betula alba a. L. V.	Fagus silvatica a. L. V.	Quercus pedunc. a. L. V.
VII.	24. VIII.	—	9. IX.	29. IX.	—	—	5. X.	10. X.	8. X.	15. X.	18. X.
VII.	30. VII.	—	30. VII.	8. IX.	—	—	22. IX.	28. IX.	5. X.	9. X.	21. X.
VII.	6. VIII.	—	6. IX.	8. IX.	—	—	24. IX.	15. X.	18. X.	18. X.	4. XI.
VIII.	20. VIII.	—	7. IX.	2. IX.	—	—	27. IX.	—	—	—	—
VIII.	13. VIII.	—	17. VIII.	24. IX.	—	28. IX.	5. X.	21. X.	—	19. X.	30. X.
VII.	2. VIII.	13. VIII.	20. VIII.	15. IX.	16. VIII.	—	8. X.	20. IX.	20. IX.	6. X.	25. X.
—	9. VIII.	—	—	15. IX.	—	—	17. X.	—	—	—	—
VII.	17. VIII.	—	18. VIII.	10. IX.	13. IX.	29. IX.	25. IX.	19. X.	19. X.	21. X.	31. X.
VII.	—	31. VII.	13. VIII.	—	—	14. IX.	20. IX.	20. IX.	—	—	—
VII.	30. VII.	—	3. VIII.	17. VIII.	—	5. X.	20. IX.	4. X.	14. X.	14. X.	1. XI.
VII.	15. VIII.	—	10. IX.	10. IX.	15. IX.	15. IX.	27. IX.	15. X.	20. X.	25. X.	3. XI.
VII.	—	—	—	30. VIII.	—	—	—	5. IX.	—	—	—
VII.	—	—	24. VIII.	1. IX.	—	1. IX.	15. IX.	1. IX.	—	—	—
VIII.	—	—	12. VIII.	6. IX.	15. IX.	22. IX.	7. X.	8. X.	8. X.	8. X.	8. X.
VII.	—	—	6. VIII.	—	—	—	29. IX.	10. X.	—	12. X.	22. X.
VII.	9. VIII.	—	10. VIII.	—	15. IX.	1. X.	—	15. X.	27. X.	28. X.	29. X.
VII.	23. VIII.	—	22. VIII.	16. IX.	12. IX.	16. IX.	25. IX.	30. IX.	7. X.	10. X.	17. X.
—	12. VIII.	—	—	1. IX.	—	29. IX.	11. IX.	16. X.	14. X.	—	17. X.
VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Beobachtungen 1899. Ort	Beobachter	Tilia grandifolia e. B.	*Calluna vulgaris e. B.	Ligustrum vulgare e. B.	Lonicera tatarica e. Fr.	Lilium candidum e. B.	Rubus idaeus e. Fr.	Ribes aureum e. Fr.	Secale cer. hib., Ernteanfang	Sorbus aucuparia e. Fr.	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Symphor. racem. e. Fr.	Sambucus nigra e. Fr.	Cornus sanguinea e. Fr.	Ligustrum vulgare e. Fr.	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Aesculus Hipp. a. L. V.	Betula alba a. L. V.	Fagus silvatica a. L. V.	Quercus pedunc. a. L. V.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	25. VII.	26. VII.	—	—	27. VII.	20. VII.	—	22. VII.	24. VIII.	—	9. IX.	29. IX.	—	—	5. X.	10. X.	8. X.	15. X.	18. X.
Altona	W. Petersen, B. Horstmann	3. VII.	20. VII.	28. VI.	—	10. VII.	6. VII.	—	26. VII.	30. VII.	—	30. VII.	8. IX.	—	—	22. IX.	28. IX.	5. X.	9. X.	21. X.
Augustenburg	W. Meyer	10. VII.	—	4. VII.	24. VII.	9. VII.	8. VII.	—	26. VII.	6. VIII.	—	6. IX.	8. IX.	—	—	24. IX.	15. X.	18. X.	18. X.	4. XI.
Bredstedt	A. Christiansen	25. VII.	25. VII.	10. VII.	26. VII.	—	—	10. VIII.	1. VIII.	20. VIII.	—	7. IX.	2. IX.	—	—	27. IX.	—	—	—	—
Eckernförde	Carstensen	—	29. VII.	22. VII.	—	23. VII.	28. VII.	—	1. VIII.	13. VIII.	—	17. VIII.	24. IX.	—	28. IX.	5. X.	21. X.	—	19. X.	30. X.
Eutin	H. Roese	7. VII.	12. VIII.	6. VII.	14. VII.	16. VII.	18. VII.	14. VII.	26. VII.	2. VIII.	13. VIII.	20. VIII.	15. IX.	16. VIII.	—	8. X.	20. IX.	20. IX.	6. X.	25. X.
Glückstadt	Deethmann	10. VII.	—	15. VII.	—	14. VII.	9. VII.	10. VII.	—	9. VIII.	—	—	15. IX.	—	—	17. X.	—	—	—	—
Grube	Joh. Fock	15. VII.	—	11. VII.	8. VII.	15. VII.	17. VII.	16. VII.	27. VII.	17. VIII.	—	18. VIII.	10. IX.	13. IX.	29. IX.	25. IX.	19. X.	19. X.	21. X.	31. X.
Kiel	A. Hahn	4. VII.	—	2. VII.	10. VII.	11. VII.	11. VII.	—	26. VII.	—	31. VII.	13. VIII.	—	—	14. IX.	20. IX.	20. IX.	—	—	—
Lauenburg	G. Witte	—	25. VII.	—	—	—	—	—	16. VII.	30. VII.	—	3. VIII.	17. VIII.	—	5. X.	20. IX.	4. X.	14. X.	14. X.	1. XI.
Lensahn	J. Prehn	5. VII.	—	10. VII.	—	15. VII.	14. VII.	—	25. VII.	15. VIII.	—	10. IX.	10. IX.	15. IX.	15. IX.	27. IX.	15. X.	20. X.	25. X.	3. XI.
Lunden	J. Cornils	—	27. VI.	2. VII.	—	9. VII.	14. VII.	—	22. VII.	—	—	—	30. VIII.	—	—	—	5. IX.	—	—	—
Neuenkoogsdeich	C. Blohm	—	—	13. VII.	—	10. VII.	—	—	22. VII.	—	—	24. VIII.	1. IX.	—	1. IX.	15. IX.	1. IX.	—	—	—
Oldesloe	Prof. Lichtenberg	25. VI.	—	3. VII.	8. VII.	8. VII.	10. VII.	10. VII.	1. VIII.	—	—	12. VIII.	6. IX.	15. IX.	22. IX.	7. X.	8. X.	8. X.	8. X.	8. X.
Gr. Quern	E. Schnack	15. VII.	—	6. VII.	—	12. VII.	—	—	25. VII.	–	—	6. VIII.	—	—	—	29. IX.	10. X.	—	12. X.	22. X.
Ratzeburg	R. Tepelmann	6. VII.	—	22. VI.	—	7. VII.	14. VII.	—	21. VII.	9. VIII.	—	10. VIII.	—	15. IX.	1. X.	—	15. X.	27. X.	28. X.	29. X.
Schleswig	Dr. J. Steen	12. VII.	10. VIII.	12. VII.	12. VII.	12. VII.	10. VII.	23. VII.	25. VII.	23. VIII.	—	22. VIII.	16. IX.	12. IX.	16. IX.	25. IX.	30. IX.	7. X.	10. X.	17. X.
Tönning	E. Wagener	12. VII.	—	1. VII.	—	14. VII.	—	—	—	12. VIII.	—	—	1. IX.	—	29. IX.	11. IX.	16. X.	14. X.	—	17. X.
Wöhrden	C. Eckmann	16. VII.	—	11. VII.	—	15. VII.	18. VII.	—	19. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Vereinsangelegenheiten.

Inhalt: Die Neuorganisation des Vorstandes. — Statuten des Vereins. — Nachruf an Gustav Karsten. — Verzeichnis älterer Naturforscher in Schleswig-Holstein. — Nachruf an P. Knuth. — Todesfälle. — Neue Mitglieder.

Die Neuorganisation des Vorstandes.

Nachdem von dem Begründer und langjährigen Präsidenten des Vereins wiederholt der Wunsch geäussert war, ihn von den Geschäften zu entbinden, ergab sich eine Neuorganisation des Vorstandes und eine Änderung der seit 1872 nicht mehr revidierten Statuten als weitere Folge. Die im November 1899 einberufene Generalversammlung nahm in erster Lesung einen neuen Statutenentwurf an, der in der zweiten Generalversammlung vom 29. Februar 1900 die definitive Zustimmung des Vereins fand. Diese Statuten sind unten abgedruckt. Die hiernach eintretende Neuordnung weicht im Wesentlichen nur darin von dem früheren Zustande ab, dass die Zahl der Vorstandsmitglieder etwas vermehrt ist und dass die Erledigung der Vorstandsgeschäfte etwas mehr unter die einzelnen Mitglieder desselben verteilt wird. Auch soll durch eine jährliche Neuwahl des Vorstandes dafür gesorgt werden, dass die Vertreter der verschiedensten Zweige der Naturwissenschaften an den Geschäften und insbesondere an der Leitung des Vereins Anteil nehmen.

Am 29. Februar 1900 wurden unter dem Vorsitze von Amtsgerichtsrat Müller einstimmig gewählt: zum Ehrenpräsidenten Herr Geheime Regierungsrat Professor Dr. Gustav Karsten; zum Präsidenten Herr Geheime Medizinalrat Professor Dr. V. Hensen; zum ersten Geschäftsführer Herr Professor Dr. L. Weber; zum zweiten Geschäftsführer Herr Privatdozent Dr. C. Apstein; zum Schriftführer Herr Oberlehrer Dr. Gottschaldt; zum Schatzmeister Herr Stadtrat Ferd. Kähler; zum Bibliothekar Herr Lehrer A. P. Lorenzen; zu Beisitzern die Herren Amtsgerichtsrat Müller, Postrat Moersberger und Oberlehrer Dr. Langemann.

Statuten

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

Zweck und Ort des Vereins.

§ 1.

Der Zweck des Vereins ist, das Interesse für Naturwissenschaften in Schleswig-Holstein durch wissenschaftliche Versammlungen, durch Unterstützung naturwissenschaftlicher Untersuchungen und durch Herausgabe naturwissenschaftlicher Druckschriften zu befördern. Der Sitz des Vorstandes ist Kiel. Hier befindet sich auch das Archiv, die Bibliothek und das sonstige Eigentum des Vereins. Das Geschäftsjahr des Vereins beginnt mit dem 1. Januar.

Die Versammlungen.

§ 2.

1. In jedem Jahr finden 2 ordentliche Generalversammlungen statt; die eine zu Kiel im Februar, die andere auswärts oder in Kiel im Sommer.

2. In den Monaten Oktober bis Juli finden thunlichst in jedem Monat Sitzungen an regelmässig bestimmten Tagen (Montagen) statt.

3. Bei passenden Veranlassungen veranstaltet der Verein naturwissenschaftlich-lehrreiche Excursionen.

4. Nach Bedarf treten die Vorstandsmitglieder zu Vorstandssitzungen zusammen.

5. Ausserordentliche Generalversammlungen finden stets in Kiel statt und werden nach Bedarf vom Vorstand einberufen.

Die Mitglieder.

§ 3.

Der Verein besteht aus ordentlichen und ausserordentlichen Mitgliedern.

Ordentliche Mitglieder sind: a) Ehrenmitglieder, b) in Kiel ansässige Mitglieder, c) auswärtige Mitglieder.

Als ausserordentliche Mitglieder (Teilnehmer) werden nur Studierende oder andere in ähnlichen Lebensstellungen befindliche junge Männer aufgenommen.

Rechte und Pflichten der Mitglieder.

§ 4.

1. Die in Kiel ansässigen Mitglieder zahlen jährlich pränumerando einen Beitrag von 6 ℳ; die auswärtigen von 2 ℳ; die Teilnehmer halbjährlich (pro Semester) 1 ℳ.

2. Alle Mitglieder sind zum Besuch der Sitzungen und zur Benutzung der Bibliothek und des Lesezirkels nach den Bestimmungen der Bibliothekordnung berechtigt. Die Vereinszeitschrift geht den ordentlichen Mitgliedern unentgeltlich zu.

Stimmrecht haben nur die ordentlichen Mitglieder.

Eintritt und Austritt der Mitglieder.

§ 5.

1. Die Aufnahme neuer Mitglieder geschieht auf Vorschlag eines Mitgliedes dadurch, dass der Präsident (oder dessen Vertreter) den Namen des Vorgeschlagenen in der folgenden Versammlung nennt. Wenn nach Nennung des Namens Ballottement beantragt wird, so erfolgt die Aufnahme nur bei Zustimmung von $^2/_3$ der Anwesenden.

2. Der Austritt erfolgt durch eine schriftliche Anzeige an den Schatzmeister und zwar bei den Mitgliedern ad b) und c) vor Ablauf des Jahres, bei den Teilnehmern vor Ende des Semesters.

Der Vorstand.

§ 6.

Den Vorstand bilden 1) der Ehrenpräsident, wenn ein solcher vorhanden, 2) der Präsident, 3) der Erste Geschäftsführer, 4) der Zweite Geschäftsführer, 5) der Schriftführer, 6) der Schatzmeister, 7) der Bibliothekar, 8) 2—4 Beisitzer.

Der Vorstand ad 2)—8) wird alljährlich in der Februar-Generalversammlung gewählt.

Der Ehrenpräsident.

§ 7.

Dem Ehrenpräsidenten steht der Vorsitz zu, sobald er anwesend ist.

Der Präsident.

§ 8.

Der Präsident stellt gemeinsam mit dem zweiten Geschäftsführer die Tagesordnung für die Versammlungen auf, beruft und leitet die Versammlungen und vertritt den Verein bei wichtigeren Anlässen.

Grössere Geldbeträge (über 50 ℳ) werden vom Präsidenten gemeinsam mit dem 1. Geschäftsführer angewiesen.

Wählbar zum Präsidenten ist jedes Mitglied, welches dem Verein wenigstens 2 Jahre angehört hat.

Der jährliche Wechsel in der Person des Präsidenten soll die Regel sein.

Der Erste Geschäftsführer.

§ 9.

Der Erste Geschäftsführer vertritt den Präsidenten und besorgt die laufenden Geschäfte, sofern sie nicht statutenmässig den übrigen Vorstandsmitgliedern zugewiesen sind. Insbesondere nimmt er die Post in Empfang, hält den Präsidenten über die wichtigeren Vorgänge auf dem Laufenden, arrangiert die 2. (Sommer-) Generalversammlung und besorgt die Redaktion der Schriften.

Der Zweite Geschäftsführer.

§ 10.

Der Zweite Geschäftsführer stellt gemeinsam mit dem Präsidenten die Tagesordnung der Versammlungen auf, legt thunlichst in den Sitzungen des April und Oktober ein Programm für das kommende Semester vor und sorgt unter Beihülfe des Schriftführers für die Versendung der Einladungen zu den Versammlungen.

Der Schriftführer.

§ 11.

Der Schriftführer führt in den Versammlungen das Protokoll, schreibt die Berichte für die Zeitungen und die Sitzungsberichte für die Schriften des Vereins. Derselbe führt die Mitgliederlisten und meldet die Ein- und Austrittsmeldungen beim Schatzmeister und Bibliothekar an.

Der Schatzmeister.

§ 12.

Der Schatzmeister führt die Geldgeschäfte des Vereins, meldet die Austrittsmeldungen an und legt in der 1. Generalversammlung einen Kassenbericht nebst Voranschlag für das nächste Jahr vor.

Der Bibliothekar.

§ 13.

Der Bibliothekar verwaltet die Bibliothek und den Lesezirkel und besorgt die Versendung der Schriften im Tauschverkehr.

Die Beisitzer.

§ 14.

Die Beisitzer übernehmen die Vertretung der übrigen Vorstandsmitglieder in Behinderungsfällen. Zwei von ihnen werden als Kassenrevisoren bestellt.

Die Generalversammlungen.

§ 15.

Den Generalversammlungen fällt zu und bleibt vorbehalten, a) die Entgegennahme des Jahresberichtes des Vorstandes, b) die Neuwahl des Vorstandes, c) die Beschlussfassung über Verwendung grösserer Geldbeträge, d) die Ernennung von Ehrenmitgliedern, e) die Ausschliessung von Mitgliedern, f) die Abänderung der Statuten, g) die Auflösung des Vereins.

Die Einberufung der Generalversammlungen hat mindestens 8 Tage vorher zu erfolgen.

Die Generalversammlungen beschliessen ad a), b) und c) mit einfacher Majorität; ad e), f) und g) mit $^2/_3$ Majorität, ad d) mit Einstimmigkeit.

Zur Beschlussfähigkeit sind bei ordentlichen Generalversammlungen mindestens 15 stimmberechtigte Mitglieder, bei ausserordenlichen Generalversammlungen die Hälfte aller in Kiel ansässigen Mitglieder erforderlich.

Im Falle der Beschlussunfähigkeit wird sogleich eine zweite Generalversammlung einberufen, welche dann in jedem Falle beschlussfähig ist.

† Gustav Karsten,

gest. am 15. März 1900.

Der naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein hat seinen Gründer und langjährigen Vorsitzenden, den Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Gustav Karsten, verloren. Der Verlust ist schwer, denn nicht blos stand von Anfang an Karstens Name an der Spitze des Vereins, sondern auch bis kurz vor seinem Ende war Karsten das weitaus thätigste Mitglied des Vereins, dessen Kopf und Herz er war. Aus seiner Initiative erwuchs, erblühte und wirkte der Verein. Selten wohl ist durch 45 Jahre hindurch das innere und äussere Leben eines Vereins so sehr mit einer Persönlichkeit verwachsen gewesen wie hier.

Darum werden die überlebenden Mitglieder des naturwissenschaftlichen Vereins dem Verstorbenen ein dankbares und treues Andenken bewahren. Aus dem reichgesegneten Leben des Gelehrten mögen einige Daten und Erinnerungen hier Platz finden.

Gustav Karsten war am 24. Nov. 1820 in Berlin geboren. Er entstammte einer Gelehrtenfamilie, der mehr als $1^1/_2$ Jahrhunderte lang Vertreter verwandter Wissenschaften angehörten. Im 18. Jahrhundert waren es Wenceslaus Johann Gustav Karsten, geb. 1732 zu Neubrandenburg, gest. 1787 zu Halle, zuerst Professor der Logik zu Rostock, dann Professor der Physik und Mathematik in Halle, bekannt durch seine mathematischen Arbeiten und Lehrbücher, und sein jüngerer Bruder, Franz Christian Lorenz Karsten, geb. 1751 auf dem Landgut Pohnsdorf in Mecklenburg, gest. als Geheimer Hofrat und Professor der Nationalökonomie und Landwirtschaft zu Neuenwerder bei Rostock, der erste Begründer einer landwirtschaftlichen Versuchsstation in Deutschland, die den Namen Karsten in die wissenschaftliche Welt einführten. Von dem älteren Bruder stammt Diedrich Ludwig Gustav Karsten, geb. 1768 zu Bützow in Mecklenburg, gest. 1810 in Berlin, wo er 1781 Custos des neugegründeten Mineralienkabinettes und 1789 Lehrer der Mineralogie und Bergbaukunde am Bergwerkseleveninstitut (der späteren Bergbauakademie) geworden war. Von ihm rühren zahlreiche Publikationen auf dem Gebiete der Mineralogie und Bergbaukunde her. Der Stamm des Mathematikers Wenceslaus erlischt mit Diedrich. Dem jüngeren Bruder F. C. Lorenz entstammt Carl Johann Bernhard Karsten, geb. 1782 zu Bützow, gest. 1851 zu Berlin als Oberbergrat und Mitglied der Akademie der Wissenschaften. Von ihm rührt die

Begründung der schlesischen Zinkindustrie her. Die Gewehr-, Geschütz- und Munitionsfabrikation erfuhr unter seiner Leitung in den Kriegsjahren 1805—1813 erhebliche Förderung, nicht weniger die Entwickelung des Eisenhüttenwesens. Von seinen zahlreichen Schriften, die sich einerseits bis auf die Grundlagen der Philosophie, Chemie und Physik, andererseits auf die technische Verwendung mineralogischer und geologischer Kenntnisse bezogen, seien nur genannt: Archiv für Bergbau und Hüttenwesen, 20 Bände 1818 bis 1829, Archiv für Mineralogie und Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde (von Bd. II an mit von Dechen), 26 Bände 1829—1854. Die Söhne dieses ungemein fruchtbaren und einflussreichen Gelehrten waren Hermann, Lorenz und unser Gustav Karsten. Während Lorenz sich der praktischen Rechtswissenschaft zuwandte, folgten Hermann und Gustav den Spuren des Vaters. Der ältere, Hermann, bekleidete lange Jahre hindurch die Professuren der Mathematik, Physik, Mineralogie und Astronomie in Rostock, bis er 1877 auf einer Erholungsreise in Reinerz starb. Aus der weitverzweigten Abstammung der übrigen 7 Söhne des Franz Christian Lorenz K. haben sich als Naturforscher hervorgethan die Botaniker Hermann Karsten (1868/72 Wien) und George Karsten (seit 1899 Professor in Bonn), Mitglied unseres Vereins.

Gustav Karsten erwuchs somit in einer von wissenschaftlicher Tradition und lebendiger rastlos thätiger Forscherarbeit reich erfüllten Umgebung. Er besuchte das Friedrich Wilhelmsgymnasium in Berlin, studierte in Berlin und Bonn Mathematik und Naturwissenschaften. Seine Lehrer waren in diesen Fächern Steiner, Dirichlet, Minding, Weiss, Mitscherlich, Riess, Dove, Magnus, Plücker, Riese, Nöggerath, Argelander. Aber auch Vorlesungen von Bökh, Trendelenburg, Ranke, Arndt, Nitzsch blieben nicht ohne Einfluss auf seine späteren eigenen Arbeiten. Nach Beendigung der Studien vervollkommneten mehrere grössere Reisen nach Ungarn, Österreich, Italien, Frankreich und England die vielseitige und gründliche Ausbildung und verschafften dem jungen Gelehrten zahlreiche Anknüpfungen mit hervorragenden fremden Fachgenossen, denen er später manche wertvolle Förderung der auswärtigen Verbindungen des naturwissenschaftlichen Vereins verdankte. In der stattlichen Reihe dieser wissenschaftlichen Freunde treten besonders hervor von Dechen in Bonn, Joly in Heidelberg, de Haldat in Nancy, Regnault Pouillet, Arago, Babinet in Paris, Joule, Faraday, Stokes, W. Thomson, Forbes, Airy, Brewster, Lee und A. W. von Hofmann in England.

Im Jahre 1845 hatte Karsten zusammen mit W. Heintz, H. Knoblauch, E. Brücke, E. du Bois-Reymond und W. Beetz die physikalische Gesellschaft in Berlin gegründet, und nahm an der Herausgabe des grossen Werkes derselben, der Fortschritte der Physik, lange Jahre hindurch den regsten Anteil.

Karsten wurde 1847 als ausserordentlicher Professor der Physik und der dahin gehörenden Wissenschaften, sowie bis weiter auch der Mineralogie, Geologie und Geognosie und physikalischen Geographie an die Universität Kiel berufen. Hier beschäftigte ihn noch eine Zeit lang die Mitarbeit an dem Archiv seines Vaters, mehr aber noch der Bau des physikalisch-mineralogischen Institutes und die Ausarbeitung seiner Vorlesung über Experimentalphysik, deren Ergebnisse er in seinem 3bändigen Lehrbuch der Naturlehre niederlegte. Daneben begann er seit 1849 die Begründung meteorologischer Stationen in Kiel und der Provinz Schleswig-Holstein, deren Zahl er bis auf einige 20 brachte und damit eine umfassende Klimatologie des Landes entwerfen konnte.

Vom Beginn der 60er Jahre an arbeitete Karsten an der Herausgabe seiner Encyklopädie der Physik, für die er durch seine umfassenden Kenntnisse und vielseitigen wissenschaftlichen Beziehungen ganz besonders geeignet erschien. Leider ist dieses grossartig angelegte Werk nur zu etwa der Hälfte des ursprünglichen Planes vollendet worden. Gleichzeitig beschäftigte ihn eine andere technisch-physikalische Aufgabe, welcher er bis in sein hohes Alter seine Kräfte widmete, nämlich die Organisation der Maasse und Gewichte und die Leitung des Aichwesens der Provinz. Mit dem Jahre 1870 nahm Karsten die letzte der grösseren wissenschaftlichen Unternehmungen seines Lebens auf und begründete im Verein mit H. A. Meyer, K. Möbius und V. Hensen jene Organisation zur Erforschung der deutschen Meere, welche als Ministerialkommission bis heute ihre bedeutenden Arbeiten fortgesetzt hat, zu immer grösseren Aufgaben vorgeht und immer grössere Kreise von Mitarbeitern in ihre Dienste zieht. Ausser der Geschäftsführung, welche 25 Jahre in Karstens Händen lag, beteiligte er sich insbesondere an den Arbeiten der Kommission durch Begründung der Küstenstationen und durch die Publikation der von diesen gemachten regelmässigen Beobachtungen.

Ausser diesen grösseren Unternehmungen waren es noch andere kulturelle und wissenschaftliche Interessen des Landes, denen Karsten seine Kenntnisse und seine organisatorische Kraft widmete. Dahin gehören die Vorarbeiten für den Nordostseekanal, die Salz-

gewinnung in Segeberg, die wesentliche Bereicherung und Vervollständigung einer geologischen Landessammlung, deren erster Grund von L. Meyn gelegt war. Seine Abhandlung „Die Versteinerungen des Übergangsgebirges in den Geröllen der Herzogtümer Schleswig und Holstein*), in welcher das nach 22jähriger mühsamer Arbeit zusammengetragene Material beschrieben wird, bildet das eigentliche Fundament der heimischen Geschiebekunde, welches auch trotz vielfacher weitergehender neuerer Arbeiten seinen historischen Wert nicht verlieren wird.

Seinen Grundsatz, dass es nicht genüge, wenn Jemand für sich tiefe und allgemeine Kenntnisse einsammele, aber die erworbenen Schätze ungenutzt aufspeichere, sondern ein nützliches Glied der Menschheit erst durch Mitteilung seines Wissens in Wort und Schrift werde, hat Karsten schon bei den vorgenannten Arbeiten in reichem Maasse befolgt. Ganz besonders tritt aber dieser gemeinnützige Sinn in seinem Wirken mit und für den naturwissenschaftlichen Verein hervor.

Die Bewohner Schleswig-Holsteins sind in ihren Hauptbeschäftigungen, der Seefahrt, der Fischerei und der unter schwierigen Verhältnissen zu betreibenden Landwirtschaft in besonders hohem Maasse auf die Beobachtung der Natur und den Kampf mit ihren Mächten, der Ebbe und Flut, des Windes und Wetters, angewiesen. Darum hat es dem Lande auch nie an Männern gefehlt, welche ihr ganzes Streben den Naturwissenschaften widmeten.

Wir geben untenstehend das Verzeichnis der bis zur Gründung des Vereins hervorgetretenen Männer, welche sich um die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Schleswig-Holstein verdient gemacht haben. Dasselbe ist von Karsten zusammengestellt und im 1. Hefte der Mitteilungen des Vereins nördlich der Elbe enthalten. Da dieses Heft nur in kleinerer Auflage gedruckt war und stark vergriffen ist, so wird ein Wiederabdruck jener historischen Notizen erwünscht sein.

An einem vereinenden Bande für die zerstreuten Naturbeobachtungen fehlte es dem Lande. Zwar wurde 1834 durch die Bemühungen des Lic. Ahrens in Preetz ein Verein für Natur- und Heilkunde gegründet, allein es nahmen fast nur Männer, die durch ihr Fach auf die Naturwissenschaften hingewiesen waren, an demselben teil und er erlag den politischen Stürmen von 1848. Nach

*) Beiträge zur Landeskunde der Herzogtümer Schleswig und Holstein, I. Reihe, mineralogischen Inhalts. Kiel, E. Homann, 1869.

wiedereingetretener politischer Ruhe gelang es vornehmlich durch die Bestrebungen des Holsteinischen Lehrervereins, den Verein nördlich der Elbe zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse ins Leben zu rufen, der auf breitester Basis errichtet, alle die Bewohner unseres Landes zu umfassen bestimmt war, welche sich für Naturwissenschaften interessieren. Dieser Verein wurde nach einer vorberatenden Versammlung am 10. Februar 1855 und nach interimistischem Statutenentwurf definitiv in einer allgemeinen Versammlung am 5. Mai 1855 gegründet. Es hatten sich sofort 184 Mitglieder zum Beitritt gemeldet, von denen etwa 70 in der Versammlung anwesend waren. Karsten wurde zum Wortführer, seine beiden Kollegen, der Zoologe und Anatom Behn und der Chemiker Himly zu weiteren Vorstandsmitgliedern erwählt, denen noch L. Meyn, Scharenberg als Kassierer und M. Schlichting als Sekretär hinzukamen. Zwei Jahre später trat unser jetziges Mitglied, der Gymnasiallehrer Fack, als Kassierer ein, den später der Buchhändler E. Homann in diesem Amt ablöste.

Der Verein war, so schreibt Karsten (Schriften IV S. 102), in einer trüben Epoche unseres engeren und weiteren Vaterlandes begründet worden. Es ist erklärlich, wenn für die auf dem Gebiete des öffentlichen Lebens getäuschten und vernichteten Hoffnungen ein Ersatz in einer andern geistigen Richtung gesucht wurde. In Kopenhagen wurde dies nicht gern gesehen, man erblickte dort in dem Vereinsleben eine Stärkung des schleswig-holsteinischen Bewusstseins und ging soweit in diesem Argwohn, dass 1860 die Teilnahme am Vereine den Schleswiger Mitgliedern verboten wurde. Freilich erschütterte dieser Schlag den Verein wenig. Denn die durch den erzwungenen Austritt der Schleswiger verminderte Zahl stieg durch zahlreiche neue Anmeldungen bald auf die frühere Höhe. In den folgenden Jahren 1863 bis 1867 war es wiederum schwierig neben den grossen weltgeschichtlichen Ereignissen das Interesse für die stille Arbeit des Vereins hochzuhalten.

Allein mit dem 1863 erfolgten Eintritte unseres Ehrenmitgliedes Karl Möbius und unseres jetzigen Präsidenten Victor Hensen wuchs die wissenschaftliche Vielseitigkeit des Vereins, und als dann am 13. April 1872 eine Verschmelzung mit dem von Karsten und Hensen 1867 gegründeten Verein für Geographie und Naturwissenschaften unter dem jetzigen Namen erfolgte, begann wiederum neues Leben und die Zahl der Mitglieder wuchs auf circa 600. Aus der langen Reihe von Karstens Kollegen und der Naturforscher unter den Lehrern, welche dem Vereine ihre Hülfe liehen, sei nur

eines zu früh dahingeschiedenen gedacht, Adolf Pansch, dessen aufopferndes gemeinnütziges Wirken über 10 Jahre dem Verein gehörte.

So reichlich auch die Hülfe war, die Karsten von seinen wissenschaftlichen Freunden erfuhr, die Hauptgeschäftslast und die Hauptsorge für das Bestehen und die Entwickelung des Vereins hat er selbst getragen. Es mag oft nicht leicht gewesen sein, Vortragende für die Sitzungen zu gewinnen. Zu grösseren zusammenfassenden Vorträgen ist nicht Jeder oder nicht zu jeder Zeit in der Lage und kleinere Mitteilungen und Erfahrungen werden oft durch die Scheu verhindert, nicht hinreichend Wichtiges vorbringen zu können. Nach beiden Richtungen war Karsten unablässig und mit Erfolg bemüht anzuregen und alle Kräfte zu sammeln. Nötigenfalls sprang er selbst immer rechtzeitig in die Bucht.

Seinem organisatorischen Talente wie nicht minder seinen vielseitigen wissenschaftlichen Beziehungen zum In- und Auslande verdankt der Verein die Anbahnung eines sehr grossen litterarischen Tauschverkehres, dessen Ergebnisse in der ausgezeichneten Bibliothek des Vereins aufgespeichert liegen.

Durch die Schriften des Vereins trug Karsten manch anregendes und gewichtiges Wort ins Land. Durch sie begründete er die ersten, später von Knuth und Hahn neu organisierten phänologischen Beobachtungen, durch sie ermunterte er zu gemeinnützigem Wirken und zu wissenschaftlichen Sammlungen aller Art.

Möge sein Wort noch weiter klingen und Gutes schaffen!

L. Weber.

Verzeichnis

älterer um die Naturforschung und Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Schleswig-Holstein verdienter Männer.

(cf. Mitt. d. Ver. nördl. d. Elbe zur Verbreitung naturw. Kenntnisse. Heft 1. 1857.)

A. Kieler Universitätslehrer.

1. Joh. Friedr. Ackermann, geb. 1726 zu Waldkirchen im Voigtlande, gest. 1804 zu Kiel, Dr. med. und Prof. der Physik und Arzneiwissenschaft, sowie Direktor des astronom. Observatoriums. Von ihm: De incognito apud veteres instrumentorum physicorum usu. Kilon. 1760. — Commentarius observat. phys. astronom. et meteorolog. Ib. 1770. 4. — Nachricht von der sonderbaren Wirkung eines Wetterstrahls. 1772. —

Er beobachtete im Jahre 1769 den Vorübergang der Venus vor der Sonne in Kiel, während grosse Expeditionen (z. B. Cook's nach Tahiti) zur Beobachtung dieser Erscheinung nach möglichst verschiedenen Punkten der Erde ausgesendet waren, um die Entfernung der Sonne von der Erde hiedurch auf's Genaueste zu bestimmen, wie auch zuletzt durch Encke's Rechnung geschehen ist, der die Ackermann'sche Beobachtung ebenfalls benutzte.

Diese Beobachtungen sind in dem Comment. publizirt. In derselben Schrift finden sich Beobachtungen A.'s über den Kometen 1769, sowie auch über die Sonnenfinsternis. A. führt dabei öfter an, dass der Herzog Pet. Friedr. Wilh. von Schleswig und Holstein an den astronom. Beobachtungen Teil genommen habe. — Meteorol. Beobachtungen zu Kiel für die Jahre 1767 und 1768 sind in derselben Schrift vollständig enthalten; täglich zwei Mal wenigstens ist der Stand des Barometers und Thermometers, die Windrichtung und die Beschaffenheit des Wetters angegeben, sowie auch Bemerkungen über das Erscheinen des Nordlichts und Zodiakallichts. Die Beobachtungen wurden auf dem Kieler Schlossthurme angestellt, welcher damals vielleicht zuerst dazu eingerichtet worden war. Das obige Buch ist der Kaiserin Katharina II. gewidmet, deren Munifizenz zur Unterstützung der astronom. Anstalten noch an verschiedenen Stellen desselben dankbar gedacht wird. (Notiz von Prof. Weyer.)

2. Joh. Christ. Fabricius, geb. 1743 den 7. Januar zu Tondern, gest. 1808 den 3. März zu Kiel, studierte auf mehreren Universitäten, zuletzt zu Upsala unter Linné, dessen Grundsätze und Methode er sich aneignete, und durch den er auf die Idee geleitet wurde, die Insekten nach ihren Fresswerkzeugen zu ordnen, wodurch er der Schöpfer einer selbständigen Entomologie wurde. Seit 1775 war er Lehrer der Naturgeschichte an der Universität zu Kiel. Von ihm ausser seinen allbekannten entomolog. Schriften (Systema entomologiae nebst Supplem. und Philos. entomol.): Über die Anlegung eines ökonomischen Gartens. — Über die Krankheiten der Gans (?). — Resultate naturhistorischer Vorlesungen.
3. Johann Daniel Mayor, Prof. der Medizin und Botanik zu Kiel, geb. 1634 zu Breslau, gest. 1693 den 3. August zu Stockholm, wohin er zur Heilung der kranken Königin Ulrike Eleonore berufen war. (Seine Leiche ging beim Transport nach Kiel in der Ostsee unter.) Er wurde gleich bei der Gründung der Universität 1665 von Hamburg, wo er sich als Arzt niedergelassen, nach Kiel berufen und war nicht nur Arzt und Naturforscher, sondern auch Antiquar, und untersuchte eifrig die heidnischen Grabhügel. Er hatte eine reiche Kunst- und Naturaliensammlung zusammengebracht und war Stifter eines botanischen Gartens beim Schloss. Seine zahlreichen Schriften blieben zum Teil unvollendet.
4. Dan. Matth. Heinr. Mohr, Prof. der Naturgeschichte zu Kiel, geb. zu Quickborn in der Herrschaft Pinneberg 1780 den 8. April, gest. 1808 den 26. August zu Kiel. — Er arbeitete gemeinschaftlich mit seinem Freunde Fr. Weber. Von ihm: Archiv der Naturgeschichte, Leipzig 1803. — Beiträge zur Naturkunde, 2 Bde., Kiel 1803. — Reise in Schweden, 1804. — Taschenbuch der kryptogamischen Gewächse Deutschlands. — Das Hauptwerk ihrer Studien, Algae aquaticae, wozu sie jahrelang gesammelt hatten, erschien nie; die trefflichen Abbildungen dazu wurden vom König Christian VIII. gekauft und dem Konsul Schousboe in Marokko geschenkt.
5. J. J. P. Moldenhauer, Prof. zu Kiel seit 1792, geb. zu Hamburg 1766 den 11. Februar, gest. zu Kiel 1827 den 22. August. Von ihm: Tentamen in historiam plantarum Theophrasti, Hamb. 1791. — Beiträge zur Anatomie der Pflanzen, Hamburg 1812. 4°. Ist in Rücksicht seiner treuen Darstellungen erst in der neueren Zeit erkannt worden. (Notiz von Prof. Nolte.)

6. Christoph Heinrich Pfaff, Prof. der Chemie und Physik zu Kiel, geb. zu Stuttgart 1773 den 2. März, gest. zu Kiel 1852 den 23. April, der Mitschüler und Jugendfreund G. Cuvier's auf der Karlsschule zu Stuttgart und seit 1797 Prof. zu Kiel. Schon seine Inaugural-Dissertation De electricitate sic dicta animali legte den Grund zu seinem litterarischen Ruf, der in der Folge durch eine Reihe bedeutender Schriften befestigt wurde. Ein Lehrer von seltener Begabung und in allen Abteilungen der Naturwissenschaften erfahren, ist er durch seine Versuche und Schriften besonders ein Förderer der Elektrizitätslehre geworden. Sein bedeutendstes Werk ist jedoch sein System der Materia medica nach chemischen Prinzipien, 7 Bde., Leipzig 1808—24.
7. Samuel Reyher, geb. zu Schleusingen 1635, gest. zu Kiel 1714, wo er beinahe 50 Jahre Prof. der Mathematik und Jurisprudenz war. Er stellte auch astronomische und meteorologische Beobachtungen an, worunter seine Bestimmung der Polhöhe von Kiel, die Beobachtungen der veränderlichen Sterne und der Finsternisse genannt zu werden verdienen, namentlich auch die Beobachtung der grossen Sonnenfinsternis im Jahre 1699. Die Beobachtungen dieser Finsternis an verschiedenen Orten scheinen zuerst für die geographische Längenbestimmung benutzt worden zu sein, nachdem man bis dahin seit Ptolemäus sich ausschliesslich der Mondfinsternisse zur Bestimmung der Länge bedient hatte. Auch physikalische Beobachtungen machte R. bekannt, z. B. über das Verschwinden des Salzes im gefrorenen Seewasser. Unter seinen optischen Instrumenten wird eine Camera obscura von vorzüglicher Einrichtung gerühmt, die er oft bei seinen Vorlesungen benutzte.
8. Georg Heinrich Weber, Dr. med. und Prof. der Medizin zu Kiel, zuletzt Konferenzrat, geb. zu Göttingen 1752 den 27. Juli, gest. zu Kiel 1828 den 7. Juli. — Er war Stifter und Direktor des akadem. Krankenhauses und ausser seiner ausgedehnten Thätigkeit als Arzt auch als Gründer des jetzigen botanischen Gartens und Lehrer der Botanik für unser Land segensreich wirksam.
9. Friederich Weber, Dr. med. und Prof. der Medizin und Botanik zu Kiel, Sohn des Vorigen, geb. zu Kiel 1781 den 3. August, gest. daselbst 1823 den 21. März. 21 Jahre alt (1802), wurde er Professor der Botanik in Kiel und arbeitete mit seinem Freunde Mohr (s. 4.) gemeinschaftlich. Ein Mann

von seltener Begabung, der früh reif auch früh hingerafft wurde.

10. Christ. Rud. Wilh. Wiedemann, Prof. der Geburtshülfe und Naturgeschichte zu Kiel, geb. 1770 den 17. November zu Braunschweig, gest. 1840 den 31. Dezember zu Kiel, seit 1796 Prof. an dem Karolinum zu Braunschweig und seit 1805 Prof. in Kiel, besonders durch seine grosse Arbeit über die exotischen Dipteren berühmt.

B. Naturforscher, die in Schleswig-Holstein wirkten.

11. Joh. Anderson, Dr. jur. und Bürgermeister zu Hamburg, geb. 1674, gest. 1743 zu Hamburg. Von ihm: Nachrichten von Island, Grönland und der Strasse Davis, Hamburg 1746; trotz mancher Irrtümer nicht unwichtig für die Kunde des Nordens.
12. Joh. Beyer, Tischlermeister, geb. 1673 zu Hamburg, gest. ibid. 1751, baute sich eine Sternwarte. Von ihm: Beschreibung einer Himmels- und Erdkugel, Hamburg 1718. — Beschreibung eines Modells vom systemato Copernicano, ibid. 1724. — Beschreibung des menschlichen Auges, ibid. 1724. — Beschreibung eines Modells der sphärischen Trigonometrie, ibid. 1732.
13. Brand oder Brandt, Kaufmann in Hamburg, entdeckte 1669 im Harn den Phosphor.
14. Johann Nicol. Buck, Medizinalassessor in Hamburg, geb. zu Frankfurt a. O., gest. zu Hamburg 1856 den 31. Januar, gab das erste Verzeichnis der um Hamburg sich findenden Pflanzen heraus und war ein vorzüglicher Botaniker bis in seine alten Tage.
15. Andreas Cassius, geb. zu Schleswig, gest. zu Hamburg 1673, Sohn des Herzogl. Sekretärs gl. N. und Bruder des Christ. C., wurde 1632 Doktor der Medizin zu Leiden und später prakt. Arzt zu Hamburg, wo er mit Jungius (s. 18.) in nahen Verhältnissen stand; berühmt als Entdecker des nach ihm benannten Cassius'schen Goldpurpurs.
16. H. P. C. Esmarch, Rektor der Domschule zu Schleswig (geb. ?, gest. ?). Von ihm: Schleswig'sche Flora in acht Schulprogrammen, Schleswig 1789—96, dann wieder 1810 verbessert. — Beschreibung der Gewächse, welche um Schleswig wachsen, Schlesw. — Beschreibung der Gräser, rietartigen Gewächse etc., die in den Herzogtümern Schleswig-Holstein wild wachsen. Schlesw. u. Leipz. 1794.

17. August Nicol. Herrmannsen, Dr. med. und Privatdozent zu Kiel, geb. zu Flensburg 1807 den 24. März, gest. zu Kiel 1854 den 19. September. Nachdem derselbe sich als praktischer Arzt zu Flensburg ernstlich mit den Naturwissenschaften, namentlich der Mineralogie und Conchyliologie, beschäftigt hatte, siedelte er als Privatdozent nach Kiel über und arbeitete als Gehülfe am zoologischen Museum. Er starb jung, aber sein Werk Indicis generum malacozoorum primordia, Vol. 1 et 2 et Suppl. et Corrig., Cassel 1846—52, wird sein Andenken erhalten.
18. Joachim Jung (Jungius), Rektor des Gymnasiums in Hamburg von 1629 an, vorher Professor in Giessen und Rostock, geb. 1587 den 22. Oktober zu Lübeck, gest. 1657 den 23. September zu Hamburg, gründete schon 1622 in Rostock eine philosophische, mathematische und naturwissenschaftliche Gesellschaft. Er war als Philosoph und Naturforscher von seinen Zeitgenossen hoch geschätzt.
19. Heinrich Kessels, geb. in Belgien, gestorben zu Altona (?), einer der berühmtesten Meister der Uhrmacherkunst. Er lebte in Altona, wo aus seiner Werkstatt sehr vorzügliche astronomische Uhren hervorgingen, wie die langjährigen Prüfungen auf verschiedenen Sternwarten bezeugen. K. war auch Mitglied der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Stockholm und schrieb noch 1848 Observations sur le pendule à mercure comparé avec celui à gril. (Notiz von Prof. Weyer.)
20. Friedrich Martens machte als Schiffsbarbier im Jahre 1671 auf einem Hamburger Schiffe eine Reise auf den Wallfischfang nach Spitzbergen und notierte und zeichnete auf derselben, was er gesehen hatte. Nach Hause zurückgekehrt, teilte er seine Notizen und Zeichnungen den Doktoren Kirsten und Fogel mit, die den Verf. aufforderten, dieselben zu veröffentlichen. Fogel war ihm dabei in mancher Beziehung behülflich und M. vervollständigte sein Werk, indem er die von Oldenburg (in den Philos. Transact. 29) über Spitzbergen aufgestellten Fragen, soweit er vermochte, beantwortete. Die Schrift erschien 1675 in kl. 4^0 unter dem Titel: Friedrich Martens von Hamburg Spitzbergische oder Grönländische Reisebeschreibung etc., wurde bald nach ihrem Erscheinen ins Italienische, Französische, Englische und Holländische übersetzt und ist noch heutigen Tages eine wertvolle Quelle der Kunde über die nordischen Tiere.

21. Karsten Niebuhr, Ingenieur-Hauptmann und später Landschreiber von Süderdithmarschen 1778—1815, geb. im Lande Hadeln zu Lodingworth 1733 den 17. März, gest. zu Meldorf 1815 den 26. April, der Vater von Barthold Georg Niebuhr, berühmt durch seine Reise nach Arabien und als Herausgeber der naturwissenschaftl. Schriften seines Reisegefährten P. Forskal.
22. Georg Christian Oeder, geb. zu Anspach 1728 den 3. Februar, gest. (zu ?) 1791 den 28. Januar, Arzt in Schleswig, von wo er 1752 von H. E. Bernstorf nach Kopenhagen berufen wurde, zunächst als Direktor des botanischen Gartens, später 1854 Prof. der Botanik an der Universität, dann Stiftsamtmann zu Bergen in Norwegen und 1773 Landvogt zu Oldenburg. Er war der Gründer und erster Herausgeber der Flora danica, von der er X fasc. edirte.
23. Adam Olearius (Oelschläger), Bibliothekar und Antiquar des Herzogs Christian Albrecht zu Gottorf, geb. zu Aschersleben 1599, gest. zu Gottorf 1671 (act. 72) den 22. Februar. Der Verf. der persischen Reisebeschreibung und Beschreiber der Gottorf'schen Kunstkammer (Schlesw., Joh. Holwein, 1666).

    Die Grundlage der Gottorf'schen Kunstkammer bildete die Enkhusen'sche Kunstkammer, welche Paludanus, Arzt und Reisender, gesammelt. Sie wurde vom Herzog Friedrich von Schlesw.-Holst. von den Paludan'schen Erben erkauft, durch Olearius 1651 von Holland zu Schiffe nach Holstein gebracht und in Gottorf aufgestellt.
24. Adolph Cornelius Petersen, Observator an der Sternwarte zu Altona, geb. 1804 im Schleswig'schen, gest. 1854 zu Altona. Der nächste Nachfolger Schumacher's (s. 29.), mit dem er eine lange Reihe von Jahren als Observator der Altonaer Sternwarte in Verbindung gewesen war. Von P. sind viele verdienstliche astronomische Arbeiten ausgeführt worden, z. B. lange fortgesetzte Beobachtungen der Sonne am Meridiankreise, Beobachtungen und Bahnbestimmungen von vielen Kometen, geographische Ortsbestimmungen, meteorologische Beobachtungen u. s. w. Als der Ort des grossen Planeten Neptun von Leverrier 1847 aus den paradoxen Bewegungen des Uranus hergeleitet und darnach der Planet selbst in seiner weiten Entfernung als schwacher Stern aufgefunden war, untersuchte P. die früheren Fixsternbeobachtungen und fand, dass Calande bereits im Jahre 1795 denselben Planeten als Fixstern beobachtet hatte, wodurch für die genauere Bahnbestimmung dieses

langsam fortrückenden Himmelskörpers eine neue Grundlage gegeben war. P. bestimmte auch die Rotation der Sonne (25 Tage 4 Stunden) und die Lage ihrer Axe aus eigenen Beobachtungen (1841). Sehr ehrenvoll für P. hatte Bessel in seinem Testamente ihn als Teilnehmer für die Besorgung seines wissenschaftlichen Nachlasses gewünscht und die Königsberger Universität erteilte ihm ein Ehrendiplom. (Notiz von Prof. Weyer.)

25. H. D. Prien, Gastwirt und Fleckensvorsteher in Preetz (geb. ?), gest. 1831 den 18. September zu Preetz (65 Jahre alt). Er hielt sich ein eigenes botanisches Gärtchen, welches sich rücksichtlich der darin vorkommenden seltenen Arten mit manchen grösseren botanischen Gärten messen konnte. Er hatte ausserdem eine grosse Sammlung (2800) von Porträts von Botanikern, die nach seinem Tode nach England ging. Er war der Depositar für manches seltene Gewächs, welches G. H. Weber in früheren Jahren entdeckt hatte. Er war ein genauer Pflanzenkenner und ein Freund der Botaniker im weitesten Sinne. (Notiz von Prof. Nolte.)
26. Joh. Albr. Heinr. Reimarus, Dr. med. und prakt. Arzt zu Hamburg, später auch Prof. der Naturgeschichte und der Physik, geb. zu Hamb. 1729, gest. das. 1814. Von ihm: Über die Triebe der Tiere. — Über den Blitz, Hamburg 1778 und 94.
27. Johann Georg Repsold, geb. 1770 zu Wermen in Hannover, gest. 1830 zu Hamburg, als Mechanikus besonders in der Verfertigung astronomischer Instrumente ein Künstler vom grössten Rufe. Er besass in Hamburg ein eigenes astronomisches Observatorium und veranlasste nachher die Gründung der dortigen öffentlichen Sternwarte, die unter seiner Direktion ihre Wirksamkeit begann. R. verlor sein Leben bei einer Feuersbrunst als Oberspritzenmeister. Die Stadt Hamburg ehrt sein Andenken durch ein öffentliches Denkmal. (Notiz von Prof. Weyer.)
28. Stephan v. Schoenefeld oder Schoenevelde, Dr. med. und Hamburger Bürger (geb. ?), Dr. med. Rostochiensis 1591 (gest. ?). Er begleitete den späteren Bürgermeister von Hamburg, Hieronymus Vogler, auf Reisen durch Deutschland, Ungarn und Italien, war fast 17 Jahre Leibarzt des Herzogs Joh. Adolph von Schlesw.-Holst. bis zu seinem Tode (1616) in Gottorf, untersuchte dort die schlesw.-holst. Fische, verglich sie später mit den hamburgischen und publizierte auf Wunsch des Herzogs sein Werk.

29. Heinr. Christ. Schumacher, der bekannte Astronom, geb. zu Bramstedt 1780, gest. zu Altona 1850 als Direktor der dortigen Sternwarte und Herausgeber der von ihm im Jahre 1821 begründeten astronomischen Nachrichten. Vielleicht ohne Beispiel in irgend einer Wissenschaft bildet diese Zeitschrift das einzige gemeinschaftliche Organ, woran sich die Gelehrten dieses Fachs von allen Orten der Welt durch Originalbeiträge in ihren verschiedenen Sprachen beteiligten. Altona ist auch seitdem in dieser Hinsicht ein allgemein bekannter Ort in der wissenschaftlichen Welt geworden. Schumacher's grosse Verdienste um die Fortschritte der Astronomie sind damit überall bekannt genug. Zu erwähnen dürfte hier nur noch eine sehr genaue Triangulierung sein, die unter ihm zum Behuf einer Gradmessung von Lauenburg aus vorgenommen, auch durch das hamburgische Gebiet ausgedehnt wurde und bis Lysappel im Schleswig'schen (Insel Alsen) vollendet ist. Diese Gradmessung, welche sich zunächst an die hannover'sche anschliesst, hat zur Bestimmung der Grösse und Gestalt der Erde beigetragen, wie sie auch als Grundlage und Vorarbeit für eine allgemeine Landesvermessung dienen wird. Bei Gelegenheit dieser Gradmessung entstanden auch Schumacher's Hülfstafeln, die wegen ihrer zweckmässigen Einrichtung und Zuverlässigkeit noch immer sehr gesucht werden. Um die Nautik machte Sch. sich verschiedentlich verdient, z. B. durch die Berechnungen des Polarsterns und der helleren Planeten zur geographischen Ortsbestimmung, welche seitdem in den nautischen Tabellen fortgesetzt werden. Eine geschätzte physikalische Abhandlung von ihm betrifft die Berechnung der bei Wägungen vorkommenden Reduktionen. (Notiz von Prof. Weyer.)

C. Naturforscher, die aus Schleswig-Holstein gebürtig waren.

30. Johann Sam. Augustin, Etatsrat und Sekretär der Generalität in Kopenhagen, geb. 1715 zu Oldensworth in Eiderstedt, gest. 1785 zu Kopenhagen, seit 1775 Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften. Von ihm: Om Forskjellen imellem Tycho Brahe's og Picard's meridian of Uraniborg (Vid. Selsk. Skr. XII). — Om adskillige steders Längde og Brede i Norge (ibid.).
31. Joh. Ehlert Bode, der bekannte Astronom, geb. zu Hamburg 1747, gest. zu Berlin 1826, seit 1772 Königl. Preuss. Astronom bei der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. — Bode machte sich vorzüglich verdient als Herausgeber des Berliner astronom.

Jahrbuchs von 1776, dessen Fortsetzung 1830 v. Encke übernahm. In weitesten Kreisen wurde B. als populärer Schriftsteller geschätzt, vorzüglich durch seine Anleitung zur Kenntnis des gestirnten Himmels, welche zuerst in Hamburg 1767 erschien und noch bis jetzt immer neue Auflagen erhalten hat. (Notiz von Prof. Weyer).

32. Heinrich Boie, geb. zu Meldorf 1794 den 4. Mai, gest. zu Buytenzorg auf Java 1827 den 4. September, studierte 1812—17 die Rechte, wandte sich dann aber den Naturwissenschaften zu und trat 1825 in Niederländische Dienste. Im Dezember 1825 verliess er Europa, um das Niederländische Indien zu durchforschen. Seine Ausbeute war gross, aber der Tod ereilte ihn in einem Alter von 33 Jahren.
33. Heinrich Moritz Gaede, geb. 1796 (zu ?), gest. 1819 als Professor zu Lüttich, hat sich durch seine Untersuchungen über wirbellose Tiere verdient gemacht.
34. Nicolaus Kaufmann (Nicolaus Mercator Holsatus), geb. gegen 1620 im östlichen Holstein (wahrscheinlich in Eutin, da er als Oethino-Holsatus in der Kopenhagener Matrikel steht), gest. 1687 im Februar zu Paris, wohin er von Ludwig XIV. berufen wurde, um die Wasserkünste in Versailles anzulegen. Er lebte lange in England, wo er Mitglied der Royal Society war. Wegen seiner Logarithmotechnia, London 1668, wurde er als Erfinder der unendlichen Reihen von Leibnitz, D'Alembert u. A. bezeichnet. Seine Institutiones astronomicae, 1676 zuerst in London erschienen, später auch wieder in Padua herausgegeben, scheinen ein beliebtes Lehrbuch auf Universitäten gewesen zu sein, welches auf das ähnlich eingerichtete Buch von Gassendi folgte. Es findet sich in diesem Mercartor'schen Buche auch die erste vollständige Erklärung der Libration des Mondes, nach den Mitteilungen Newton's an Mercator vorgetragen. Newton verweist darauf wieder in der 3. Ausgabe seiner Phil. natur. princ. math.
35. Johann Kunckel (v. Loewenstern), geb. 1630 zu Rendsburg oder in dem angrenzenden Amte Hütten, gest. 1702 zu Stockholm. Er war der Sohn eines Goldarbeiters und erlernte die Pharmacie, nebst deren Betrieb er in der metallurgischen Chemie sich selbst ausbildete, mehr und mehr aber sich der Alchemie ausschliesslich widmete. Er trat zunächst als Alchemist und Inspektor der Hofapotheke in Dienste der Herzöge Franz Carl und Julius Heinrich von Lauenburg. Sodann ward er

nach Sachsen berufen und diente dem Kurfürsten Johann Georg II. als Geh. Kammerdiener und Direktor des kurfürstl. Laboratoriums. In gleicher Eigenschaft diente er dem Kurfürsten Fr. Wilh. von Brandenburg. Nach dem Tode desselben (1688) schien er überflüssig zu werden. Sein Laboratorium wurde durch Brandstiftung zerstört, wodurch er ausser Wirksamkeit gesetzt wurde. Jedoch berief ihn Karl XI. nach Stockholm, stellte ihn als Bergrat an und erhob ihn in den Adelstand. — Seine mehr als 30jährige Praxis führte ihn auf die Entdeckung des Phosphors, den zwar Brandt (s. 13.) schon 1669 aus dem Harn abgeschieden hatte, dessen Darstellung derselbe aber geheim hielt, so dass Kunckel ihn einige Jahre später auf's Neue entdeckte und seine Eigenschaften 1678 bekannt machte. So auch verdanken wir ihm die Entdeckung des Salpeteräthers, des Rubin-, Aventurin- und Beinglases, der Reduktion des Goldes und Silbers aus deren Lösungen durch Eisenvitriol und organische Substanzen u. s. w.

36. M. H. C. Lichtenstein, geb. 1780 zu Hamburg, gest. 1857 auf der Reise von Korsör nach Kiel, der berühmte Direktor des zoologischen Museums und Prof. der Zoologie zu Berlin.
37. Wolfgang Ratich (Ratichius), geb. 1571 zu Wilster, gest. 1635 zu Rudolstadt, einer der ersten und einflussreichsten Reformatoren des Unterrichtswesens überhaupt; die Maxime seiner Methode (per inductionem et experimentum omnia) zeigt ein Zusammengehen mit den gleichzeitigen Bestrebungen Baco's von Verulam. (Notiz von Prof. Weyer.)
38. C. F. Schumacher, Etatsrat und Professor der Chirurgie zu Kopenhagen, geb. 1757 den 15. Oktober zu Glücksburg (gest. ?) Arzt, Botaniker und Zoolog, hat viel um Rendsburg als Militärarzt botanisiert. Von ihm mehrere Schriften.

---

† Paul Knuth.

(Gestorben am 30. Oktober 1899.)

Knuth hat sich durch eine grosse Reihe von Vorträgen meist blütenbiologischen Inhalts sowie durch mannigfache Anregungen um den naturwissenschaftlichen Verein verdient gemacht. Der Verein hat durch seinen Tod einen Verlust erlitten, der es rechtfertigt, ihm an dieser Stelle einige Worte freundlichen Gedenkens zu widmen. Paul Knuth wurde am 20. November 1854

zu Greifswald geboren, studierte dort Chemie und beschreibende Naturwissenschaften, wurde 1877 ordentlicher Lehrer zu Iserlohn, kam 1881 nach Kiel an die Oberrealschule als Nachfolger Wilcke's. Neben seiner anstrengenden Berufsthätigkeit fand Knuth stets noch Zeit zu weit angelegten wissenschaftlichen Arbeiten. Wenn seine floristischen Publikationen auch nicht unangefochten geblieben sind, so haben um so mehr Anklang gefunden eine stattliche Anzahl von hübschen vergleichenden Untersuchungen auf blütenbiologischem Gebiet, und den Dank der botanischen Welt sichern ihm einige Werke mehr zusammenfassender Natur. Sein Grundriss der Blütenbiologie ist für jeden, der die Beziehungen zwischen der Blumen- und Insektenwelt kennen lernen will, ein sicherer Führer, der an der Hand geschickt gewählter Beispiele den Weg zu eigenen Beobachtungen zeigt. Das klassische Werk des Altmeisters der Blütenbiologie, Christian Conrad Sprengel, das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen 1793 hat Knuth durch Neuausgabe weiteren Kreisen zugänglich gemacht und durch Anmerkungen mit den neueren Ergebnissen der Forschung in Einklang gebracht. Vom Cotta'schen Verlag erging im Juli 1897 an Knuth der Auftrag, das Buch von Hermann Müller „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten" Leipzig 1873, dem modernen Stand der Wissenschaft entsprechend umzugestalten. Als wenn Knuth die Kürze der ihm zugemessenen Zeit geahnt hätte, hat er mit fast übermenschlicher Anstrengung in kurzer Zeit ein Werk geschaffen, sein Handbuch der Blütenbiologie, für das die Wissenschaft ihm nicht genug danken kann. Der dritte Band sollte die Verhältnisse der Blumen aussereuropäischer Gebiete enthalten. Um dafür Material zu sammeln, unternahm er von Oktober 1898 bis Juli 1899 eine Reise um die Welt. Reich war seine Ausbeute in Java, Japan, Nordamerika, und schon wollte er sich an die Bearbeitung des Materials machen, als ihn am 30. Oktober 1899 der Tod ereilte. Das vorhandene Material hat aber in den Herren Professor Loew-Berlin und Dr. Appel-Charlottenburg kundige Bearbeiter gefunden, so dass das Lebenswerk Knuth's bald vollendet der botanischen Litteratur eingereiht werden kann, ein Denkmal seiner Liebe zur Wissenschaft und seiner nie rastenden aufopferungsfähigen Arbeit!

A. H.

Der naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein beklagt ausser dem Verlust seines

Ehrenpräsidenten

Geh. Regierungsrat

Professor Dr. **Gustav Karsten,**

gestorben am 15. März 1900,

den Tod seiner Mitglieder

Professor Dr. **Paul Knuth,**

Oberlehrer an der Oberrealschule in Kiel,

gestorben am 30. Oktober 1899,

Regierungsrat a. D. **Kraus** in Kiel,

gestorben am 19. August 1900,

Geh. Regierungsrat **Petersen** in Schleswig,

gestorben am 26. September 1900.

Dem Verein sind folgende Mitglieder beigetreten (vgl. Band XI Heft 2, S. 408):

Möller, Dr., Oberlehrer,
v. Hedemann, Reg.-Assessor in Mülheim a. d. Ruhr,
Furer, cand. phil.,
Heering, Dr. phil. in Hamburg,
Hinze, G., stud. med. in Kiel,
Helferich, Prof. Dr., Geh. Med.-Rat in Kiel,
Milau, Oberlehrer in Kiel,
Bahrdt, Assistent am physikalischen Institut in Kiel,
Schramm, Assistent am physikalischen Institut in Kiel,
Hansen, Mechaniker in Kiel,
Hochheim, Dr., Oberlehrer in Kiel,
Wrigge, J., jun., Gärtner in Preetz,
Erlenmeyer, A., stud. chem. in Kiel,
Krumm, Prof. Dr. in Kiel,
Benecke, Prof. Dr., Assistent am botan. Institut in Kiel,
Heyer, Dr., Oberlehrer in Kiel,
Doormann, Dr., Oberlehrer in Kiel,
Vogel von Falckenstein, stud. chem. in Kiel.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 6—13. Seite 81—196. **Band XII Heft 1.** **1901.**

(Dritte Lieferung von Heft 1.)

Vorstand: Geh. M.-R. Prof. Dr. **V. Hensen,** Präsident; Prof. Dr. **L. Weber,** Erster Geschäftsführer; Privatdoc. Dr. **C. Apstein,** Zweiter Geschäftsführer; Oberlehrer Dr. **Gottschaldt,** Schriftführer; Stadtrat **F. Kähler,** Schatzmeister; Lehrer **A. P. Lorenzen,** Bibliothekar; Amtsgerichtsrat **Müller,** Prof. Dr. **Biltz,** Postrat **Mörsberger,** Oberlehrer Dr. **Langemann,** Beisitzer.

Abhandlungen.

Inhalt: W. Schramm: Über die Verteilung des Lichtes in der Atmosphäre. — W. Wüstnei: Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins. — Karrass: Der Übergang vom philosophischen zum naturwissenschaftlichen Zeitalter. — W. Schaper: Das Nordlicht am 9. September 1898. —

Über die Verteilung des Lichtes in der Atmosphäre

von Dr. **Wilh. Schramm.**

Die ersten Messungen des gesamten diffusen Tageslichtes sowohl als der direkten Sonnenstrahlung waren photochemischer Art. Bis zum Jahre 1855 war in dieser Richtung wenig oder garnichts geleistet. Das, was bis dahin an photochemischen Messungen unternommen war, hatte nur einen geringen Wert, weil einerseits die grundlegenden Gesetze der Photochemie noch ungenügend bekannt und untersucht waren, andererseits eine Aufstellung von Einheiten für die Messungen unterlassen war. Eine Definition der zu messenden Grössen war allerdings schon ca. 100 Jahre früher von Lambert in seiner Photometrie aufgestellt, doch war es nicht gelungen, diese Grössen praktisch durch exakte Messungen auszuwerten.

Im Jahre 1855 widmeten Bunsen und Roscoe ihre reiche Arbeitskraft diesem Zwecke. Sie gingen zunächst daran, die chemischen Wirkungen des Lichtes auf Jod, Brom und Chlor zu untersuchen. Nachdem sie in dieser Weise die Gesetze der Absorption, chemischen Induction u. s. w. hinreichend bestimmt hatten, führten sie als Einheit eine Lichtquelle ein, die sich in derselben Weise überall und zu jeder Zeit herstellen lässt. Im Anschluss hieran gaben sie eine Definition der photometrischen Einheit einer punktförmigen Lichtquelle, der chemischen Helligkeit oder des

chemischen Glanzes einer Fläche und der chemischen Beleuchtung, d. h. der Lichtmenge, die von irgendwie verteilten Lichtquellen auf eine Fläche einfällt. Mit Hülfe eines Chlorknallgasphotometers wurde dann zu Heidelberg einerseits die direkte Sonnenstrahlung, andererseits die von dem diffusen Lichte des blauen Himmels ausgehende Wirkung in zahlreichen Versuchen gemessen. Diesen Resultaten konnten sie theoretische Berechnungen über die Verteilung der von der Sonne ausgehenden chemischen Energie auf die einzelnen Planeten und des hiervon auf die Erde entfallenden Teiles über die einzelnen Punkte der Erdoberfläche anschliessen. Die hierauf sich beziehenden Abhandlungen sind in Pogg. Annalen der Physik und Chemie während der Jahre 1855 bis 1859 veröffentlicht worden.

Für die Beobachtung des Tageslichtes bei wechselnder Bewölkung war das Chlorknallgasphotometer nicht anwendbar. Um hierüber Messungen möglich zu machen, nahmen Bunsen und Roscoe die Einwirkung der Beleuchtung auf photographisches Papier zu Hülfe. Dieses Princip war vor ihnen von Hunt, Jordan, Herschel und anderen angewandt worden, aber alle hatten es unterlassen, einerseits eine photographische Schicht von stets gleicher Empfindlichkeit anzuwenden, andererseits eine überall in derselben Weise herstellbare Einheit für die Messungen einzuführen. Die Arbeiten von Bunsen und Roscoe sind hier wieder grundlegend. Nachdem sie ein Normalpapier von stets gleicher Empfindlichkeit hergestellt hatten, konnten sie ihren Messungen den Satz zu Grunde legen, dass gleiche Producte aus Lichtintensität und Insolationsdauer gleichen Schwärzungen des Normalpapieres entsprächen. Es wurde von ihnen in sorgfältigen Experimenten untersucht, ob dieser Satz in den weiten Grenzen, in denen das Tageslicht schwanken kann, Gültigkeit besitzt, und ihre Resultate bestätigten die Richtigkeit dieser Annahme. Es ist in neuester Zeit nachgewiesen worden, dass dieser Satz keine allgemeine Gültigkeit hat; bei hohen Lichtintensitäten treten vielmehr bedeutende Abweichungen auf. Darauf verschafften sich die beiden Forscher einen normalen Farbenton, der aus einer Mischung von 1000 Teilen chemisch reinen Zinkoxyds und einem Teile eben solchen Lampenrusses bestand. Sie wählten diesen Ton, weil er sich in derselben Weise immer wieder herstellen lässt, eine lange andauernde Constanz besitzt und in der Nähe dieses Farbentones feine Nuancierungen in der Färbung am genauesten unterschieden werden können. Die Stärke 1 hat nun die chemische Beleuchtung, welche in einer Sekunde auf ihrem photographischen Normalpapiere ihre Normalschwärze hervorbringt.

Für die Messung kleiner Zeitintervalle, die in Bezug auf die Genauigkeit der Resultate, besonders bei hohen Lichtintensitäten, von grosser Wichtigkeit war, benutzten sie Pendelschwingungen, mit Hülfe deren sie die Zeiten der Insolation bis auf Bruchteile von Sekunden genau bestimmen konnten.

Somit war zunächst eine Charakterisierung der Intensität des diffusen Tageslichtes möglich. In Pogg. Annalen Band 117 haben Bunsen und Roscoe ihre Methode und einige Messungen nach dieser Methode beschrieben, die in Manchester 1861 und 1862 gemacht sind.

Dies Verfahren mittelst des Pendelapparates war für häufig zu wiederholende Messungen, wie solche auch für dieses klimatische Element notwendig sind, zu umständlich. Es sind im Laufe der späteren Jahre mehrere Vereinfachungen von Roscoe, Stelling, Wiesner eingeführt, die jedoch alle als Grundprincip die ursprüngliche Idee von Bunsen und Roscoe enthalten und auch dieselbe Einheit für die Messung des diffusen Tageslichtes beibehalten. Ferner ist es nicht gelungen, die Genauigkeit der urspünglichen Messungen zu überbieten, ja, zum Teil ist eine Vereinfachung auf Kosten der Genauigkeit eingeführt. Eine Zusammenstellung derselben ist von Wiesner im Anfange seiner Abhandlung [1]) über das photochemische Klima von Wien, Cairo und Buitenzorg gegeben. Daselbst ist auch eine Angabe der Originallitteratur zu finden. Beobachtungen dieser Art über das photochemische Klima sind bis jetzt an folgenden Orten aufgestellt: Heidelberg, Manchester, Kew (bei London), Para, Quintado Estero Furado (bei Lissabon), Catania, St. Petersburg, Wien, Cairo, Buitenzorg, Advent-Bai, Hammerfest, Tromsö und Trondhjem. Die Resultate der photochemischen Messungen des direkten Sonnenlichtes bis zum Jahre 1879 hat J. Pernter [2]) zusammengestellt. Eine kurze Zusammenfassung der hauptsächlichsten Resultate über das photochemische Klima giebt Wiesner am Schlusse seiner schon citierten Abhandlung.

Eine auf Messungen ganz anderer Art beruhende Auswertung des diffusen Tageslichtes ist von Herrn Prof. L. Weber [3]) 1885 in der meteorologischen Zeitschrift angegeben. Überlegungen, die das Lambertsche Fundamentalgesetz zu Grunde legen, führen zu dem Schluss, dass man die Intensität des diffusen Tageslichtes bestimmen kann, wenn es gelingt, die Beleuchtungsstärke zu messen, welche für eine in verschiedene Lagen gebrachte ebene Fläche bewirkt

[1]) Wien 1896.

[2]) Zeitschrift der östreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Band 14.

[3]) Meteorologische Zeitschrift. 1885.

wird. Da es nun keine dem Emanationsgesetze hinreichend gehorchende Fläche giebt, ist diese Beleuchtungsstärke nicht proportional der Flächenhelligkeit irgend einer ebenen Fläche, die beleuchtet wird. Es konnte aber auf Grund ausgeführter Experimente der Satz [1]) aufgestellt werden: die Helligkeit des transparenten Lichtes einer mattgeschliffenen Milchglasplatte, welche von diffusen Lichtquellen beleuchtet wird, kann im wesentlichen als proportional der Beleuchtung angesehen werden, die von jenen diffusen Lichtquellen auf die Glasplatte einfällt. Auf diesem Satze beruhen die Intensitätsbestimmungen des diffusen Tageslichtes von Herrn Prof. L. Weber. Nimmt man nun als Einheit eine der conventionellen Lichteinheiten an, z. B. die Paraffinkerze oder die Hefnerlampe, so ergiebt sich als Einheit für die Messung der Intensität des diffusen Tageslichtes diejenige Beleuchtung, welche von einer solchen Lichtquelle in der Entfernung von einem Meter bei senkrechter Incidenz auf eine ebene Fläche einfällt, die sogenannte Meternormalkerze. Die Schwierigkeit, dass die eine Beleuchtung erzeugenden Lichtquellen andere Farben als die Normalkerze haben, wird dadurch umgangen, dass man sich auf einen bestimmten Spektralbezirk beschränkt. Beobachtet man in zwei Farben, so kann man aus der Kombination beider Resultate und mit Hülfe besonderer auf Sehschärfebestimmungen bei Tageslicht und Lampenlicht gemachten Untersuchungen einen Zahlenwert für die Äquivalenz des Tageslichtes z. B. mit dem Normallicht in Bezug auf Sehschärfe herleiten. Sind die Farben Rot und Grün, in denen man das Tageslicht mit dem Normallicht vergleicht, so muss man die Lichtintensität in Rot mit einem Faktor k, der in diesem Falle immer ein unechter Bruch ist, multiplizieren, um den Äquivalenzwert für gleiche Sehschärfe zu finden. Dieser Factor k ist eine Funktion von dem Verhältnis der Messungen in Rot und Grün und kann auf empirischem Wege durch Vorversuche ermittelt werden [2]). Der Äquivalenzwert ist allerdings von den physiologischen Eigenschaften des Auges abhängig, welches im Laboratorium die Vergleichung der Sehschärfe in beiden Farben angestellt hat. Dieses Princip ist für die Tageslichtmessungen angewandt, welche mit dem Milchglasplattenphotometer ausgeführt werden. Beobachtungen dieser Art wurden zunächst in Breslau angestellt. Seit dem Jahre 1890 wird regelmässig die mittägliche Ortshelligkeit in Kiel zur Zeit des wahren Mittags gemessen, woraus die Resultate bis zum Jahre 1895 veröffentlicht worden sind [3]).

[1]) l. c. p. 168. [2]) Prof. L. Weber. Die Beleuchtung, pag. 56. [3]) Diese Schriften B. X. Heft I.

Es ist als ein Nachteil der Bunsen-Roscoeschen Auswertung des diffusen Tageslichtes anzusehen, dass sie einen Normalton als Einheit für die Messung zu Grunde legt, nicht etwa die Schwärzung des photographischen Papieres, wie sie durch Beleuchtung des Tageslichtes erzeugt wird, mit der auf demselben Papier durch eine Normalflamme bewirkten Schwärzung vergleicht. Ein konstanter Farbenton ist schwer herzustellen, und seine Anwendung erfordert den Gebrauch eines ganz bestimmten Normalpapieres. Hierin liegt die grosse Schwierigkeit, allgemein vergleichbare Beobachtungswerte zu erhalten; aber nur solche haben für die Beurteilung des photochemischen Klimas der Erde einen Wert. Solange die Beobachtungen von Bunsen und Roscoe selbst oder von ihnen nahe stehenden Beobachtern auf ihre direkte Veranlassung ausgeführt wurden, machte sich dies nicht so fühlbar. Als aber Wiesner in Wien solche Messungen anstellen wollte, konnte er sich nur mit vieler Mühe die Gewissheit verschaffen, dass sein Normalton dem Bunsenschen gleich war, dessen Albedo nirgends zahlenmässig angegeben ist. Dazu kommt, dass diese Methode trotz der Vereinfachungen immerhin noch zu mühselig, zeitraubend und schwer ist, um sie an physikalischen Laboratorien täglich an einem bestimmten Termine Jahre hindurch für Beobachtungen zu verwenden. Diese Schwierigkeiten umgeht die Auswertung mittelst mattgeschliffener Milchglasplatten. Grosse Sorgfalt erfordert allerdings die Bestimmung der Transparenz der Platten. Hat man jedoch für die einzelnen zu verwendenden Platten die Durchlässigkeit gemessen, die durch exacte Messungen gefunden und in Konstanten zahlenmässig festgelegt werden kann, so lassen sich nach dieser Methode bequem Beobachtungen machen, deren regelmässige Durchführung nicht zu grosse Anforderungen an die physikalischen Laboratorien stellt. Man legt durch eine Beobachtung allerdings nur den Beleuchtungszustand eines bestimmten Augenblickes fest, während die photochemische Methode die durchschnittliche Lichtstärke angiebt, die während eines kleinen Zeitintervalles vorhanden ist; auch wird es möglich sein, durch selbst registrierende Apparate mittelst des photochemischen Verfahrens den Gang der täglichen Helligkeit aufzuzeichnen. Doch, wie bei allen übrigen meteorologischen Factoren, muss auch hier eine absolute Bestimmung, die an verschiedenen Orten Jahre hindurch regelmässig vorgenommen wird, die Grundlage bilden, auf der eine Erforschung dieses Teils der Klimatologie sich aufbaut. Und hierzu eignet sich besonders das Milchglasplattenphotometer.

Einer Anregung des Herrn Prof. L. Weber folgend, habe ich Messungen über die Verteilung der Beleuchtung nach den einzelnen Quadranten angestellt, in der Weise, dass ich die auf eine nach den verschiedenen Himmelsrichtungen vertikal gestellte, mattgeschliffene Milchglasplatte fallende Beleuchtung mit derjenigen Beleuchtung verglichen habe, die gleichzeitig auf eine horizontal gelegene, ebensolche Platte einfällt. Die Wichtigkeit solcher relativen photometrischen Messungen, besonders in pflanzenphysiologischer Beziehung, liegt ja auf der Hand und ist in der einschlägigen Litteratur, wie z. B. bei J. Wiesner, auch näher behandelt worden. Soweit mir bekannt ist, sind derartige Messungen des diffusen Tageslichtes nur von J. Wiesner [1]) veröffentlicht worden. Derselbe misst chemische Wirkung des Lichtes. Die Resultate sind aber die trotz der verschiedenen Methoden mit den meinigen vergleichbar, weil Bunsen und Roscoe gezeigt haben, dass die chemischen und optischen Helligkeiten bei derselben Lichtquelle einander proportional sind.

Ebenso wichtig, wie die Verteilung der Beleuchtung in Bezug auf den Lichtgenuss der Pflanzen, ist die Verteilung der Flächenhelligkeit des Himmels für die Beurteilung der Beleuchtungsgüte von Innenräumen. Die Güte der Beleuchtung eines Platzes in einem Zimmer ist einerseits von der Grösse des sichtbaren Stückes des Himmels, sodann von der Helligkeit dieses sichtbaren Teiles abhängig, wenn wir von den oftmals an den Fenstern befindlichen, Licht diffundierenden Gegenständen, wie z. B. Gardinen, und von dem durch die Wände reflectierten Lichte absehen. Mit Hülfe des von Herrn Prof. L. Weber konstruierten Raumwinkelmessers lässt sich das sichtbare Stück des Himmels bequem seiner Grösse nach messen. Welchen Unterschied es aber macht, ob dieses Stück nach Süden, Norden, Osten oder Westen liegt, darüber fehlen bis jetzt jegliche Angaben. Um nun mittlere Werte für die Verteilung der Flächenhelligkeit zu gewinnen, habe ich Beobachtungen bei vollkommen heiterem und bei ganz gleichmässig bewölktem Himmel angestellt. Aus den Resultaten dieser letzten Art von Beobachtungen und aus der Verteilung der Beleuchtung nach den einzelnen Quadranten bei beliebig bewölktem Himmel habe ich mittelst Rechnung die mittlere Verteilung der Helligkeit bei ungleichmässig bewölktem Himmel bestimmt. Aus der Kombination dieser Zahlenwerte mit denen für unbewölkten Himmel kann dann eine mittlere Isophotenkarte gewonnen werden. Über diesen Gegenstand ist bis jetzt

[1]) Wiesner. Beiträge zur Kenntnis des photochemischen Klimas im arktischen Gebiet. Wien 1898.

nur das Resultat einer Messung veröffentlicht, die Herr Prof. Weber[1]) im August 1893 anstellte, und eine Messung der Helligkeitsverteilung längs des durch die Sonne gelegten Vertikals von H. Wild[2]).

Zum Schlusse der Einleitung bemerke ich noch, dass der Zweck dieser Arbeit sein soll, zu orientieren, in möglichst gut fundierten Mittelwerten anzugeben, mit welchen Zahlengrössen man auf diesem Gebiete der atmosphärischen Optik zu rechnen hat.

Die Verteilung der Beleuchtung nach den einzelnen Quadranten und der Flächenhelligkeit des Himmels ändert sich vornehmlich mit dem Sonnenstande und der Bewölkung des Himmels. Da der Stand der Sonne durch Höhe und Azimuth bestimmt wird, so werden die erhaltenen Zahlenwerte nach drei variierenden Grössen zu ordnen sein. Um dieselben übersichtlicher zu machen, habe ich die Variation des Sonnenazimuthes dadurch eliminiert, dass ich die Orientierung des Instrumentes nach dem jeweiligen Sonnenstande eingerichtet habe. Unter Süden ist im Folgenden daher immer die Himmelsrichtung verstanden, in welcher die Sonne steht. Wiesner hat seinen Apparat teils in derselben Weise, teils nach den wahren Himmelsrichtungen eingestellt.

Um eine schnelle Einstellung des Instrumentes zu ermöglichen, habe ich mir zunächst eine Tabelle der Sonnenazimuthe von Kiel für wahre Sonnenzeit hergestellt. Die in der Astronomie hierfür gebräuchliche Formel lautet: $\operatorname{tg} A = \frac{\cos M \,.\, \operatorname{tg} t}{\sin (\varphi - M)}$. Darin bedeutet A das Azimuth der Sonne, φ die geographische Breite von Kiel, M ist bestimmt durch $\operatorname{tg} M = \frac{\operatorname{tg} d}{\cos t}$. Die Tabelle ist durchgerechnet für den 20. Tag eines jeden Monats von Stunde zu Stunde. Östliches Azimuth ist negativ, westliches positiv gesetzt.

Mit Hülfe dieser Tabelle habe ich mir für diejenigen Monate, in denen ich meine Beobachtungen angestellt habe, durch Interpolation die Werte der Sonnenazimuthe für jede ganze Stunde der einzelnen Tage berechnet. Da mir nun die Zeit des wahren Mittags für Kiel nach mitteleuropäischer Zeit bekannt war, konnte ich für den Termin der Beobachtung das Sonnenazimuth aus diesen Tabellen interpolieren. Dies Verfahren schien mir hinreichend genau. Sobald nämlich die Sonne sichtbar war, wurde die Einstellung des Instrumentes direkt mittelst Schattenvisierens bewerkstelligt. Für diesen

---

[1]) L. Weber. Die Beleuchtung im Handbuch d. Hygiene. B. IV. I. p. 76.

[2]) H. Wild. Photometrische Bestimmung des diffusen Tageslichtes.

Tabelle der Sonnenazimuthe von Kiel.

Wahre Sonnenzeit	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
5^h	—	—	—	—	—113° 39′	—115° 37′	—113° 58′	—	—	—	—	—
6^h	—	—	—89° 58′	—96° 50′	102° 0′	104° 12′	102° 23′	—97° 18′	—90° 35′	—	—	—
7^h	—	—71° 36′	77° 42′	84° 38′	89° 52′	92° 32′	89° 27′	85° 8′	78° 18′	—71° 48′	—	—
8^h	—54° 26′	59° 9′	64° 51′	71° 42′	77° 29′	79° 58′	77° 50′	72° 11′	65° 26′	59° 20′	—54° 35′	—52° 43′
9^h	41° 56′	45° 53′	50° 53′	57° 15′	62° 54′	65° 33′	63° 14′	57° 44′	51° 25′	46° 2′	42° 3′	40° 31′
10^h	27° 9′	31° 32′	35° 23′	40° 34′	45° 31′	47° 58′	45° 56′	40° 59′	35° 48′	31° 39′	28° 42′	27° 36′
11^h	15° 0′	16° 7′	18° 15′	21° 16′	24° 21′	25° 57′	24° 36′	19° 14′	18° 28′	16° 11′	14° 35′	14° 0′
12^h	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
1^h	+15° 0′	+16° 7′	+18° 15′	+21° 16′	+ 24° 21′	+ 25° 57′	+ 24° 36′	+19° 14′	+18° 28′	+16° 11′	+14° 35′	+14° 0′
2^h	27° 9′	31° 32′	35° 23′	40° 34′	45° 31′	47° 58′	40° 56′	40° 59′	35° 48′	31° 39′	28° 42′	27° 36′
3^h	41° 56′	45° 53′	50° 53′	57° 15′	62° 54′	65° 33′	63° 14′	57° 44′	51° 25′	46° 2′	42° 3′	40° 31′
4^h	54° 26′	59° 9′	64° 51′	71° 42′	77° 29′	79° 58,	77° 50′	72° 11′	65° 26′	59° 20′	54° 35′	52° 43′
5^h	—	71° 36′	77° 42′	84° 38′	89° 52′	92° 32′	89° 27′	85° 8′	78° 18′	71° 48′	—	—
6^h	—	—	89° 58′	96° 50′	102° 0,	104° 12′	102° 23′	97° 18′	90° 35′	—	—	—
7^h	—	—	—	—	113° 39′	115° 37′	113° 58′	109° 18′	—	—	—	—
8^h	—	—	—	—	—	127° 17′	—	—	—	—	—	—

Fall war eine genaue Einstellung notwendig, weil sonst auf die nach Westen oder Osten gerichtete Mattscheibe direktes Sonnenlicht gefallen wäre und den Wert der Beleuchtung nach dieser Seite hin hätte bedeutend modifizieren können. Wenn aber die Bewölkung so dicht war, dass der Stand der Sonne nicht zu erkennen war, zeigte sich, dass kaum ein Einfluss geringer Abweichungen von der genauen Richtung nach Ort oder Wert zu spüren war.

Um für den Platz der Beobachtungen, welcher auf dem flachen Dache des hiesigen physikalischen Institutes lag, die Himmelsrichtungen festzulegen, fixierte ich mit einem Theodoliten zur Zeit des wahren Mittags die Nordsüdrichtung. Als ich dann verschiedene Spitzen in der Stadt anpeilte, fand ich, dass die Thurmspitze eines Gebäudes W $^1/_2{}^0$ S lag. Mittelst dieser Beziehungen war mir eine Orientierung mit genügender Genauigkeit und Schnelligkeit möglich.

Um die Intensität des transparenten Lichtes der horizontal und vertikal gestellten mattgeschliffenen Milchglasplatten mit einander zu vergleichen, wurde das Prinzip der Abschwächung des Lichtes durch Polarisation mittelst Nicolscher Prismen angewandt, wie es von Herrn Prof. L. Weber in der Anordnung des Polarisationsphotometers zu Grunde gelegt ist. Dasselbe besteht aus einem Haupttubus und einem knieförmig angesetzten Nebentubus. Beide lassen sich einzeln für sich, um dieselbe horizontale Axe drehen. Die oberen Enden der Tuben sind mit Fassungen versehen, in denen man, je nach Bedarf, mattgeschliffene oder gewöhnliche Milchglasplatten anbringen kann. Im Haupttubus kann das einfallende Licht durch 2, einzeln für sich um dieselbe Axe drehbare Nicolsche Prismen in messbarer Weise geschwächt werden. Beide Lichtstrahlen werden dann durch ein Reflexions- und Lummer-Brodhunsches Prisma in der Weise vereinigt, dass in dem Apparate ein Gesichtsfeld erscheint, welches aus einem Kreise und einem diesen Kreis umgebenden concentrischen Ringe besteht. Der innere Teil desselben erhält sein Licht durch die Nicolschen Prismen, der äussere aus dem Nebentubus. Beide Tuben sind an einem Stativ befestigt, das, wie bei einem Theodoliten, drehbar und mit einem Teilkreise versehen ist. Um Lichtquellen von ungleicher Färbung mit einander zu vergleichen, befindet sich am unteren Ende des Haupttubus eine Fassung zur Aufnahme von farbigen Gläsern. Solche brauchten jedoch bei meinen Beobachtungen nicht angewandt zu werden, da beide Helligkeiten von gleichartigen Lichtquellen herrührten. Mit einem kleinen, vorgeschalteten Fernrohr kann die Genauigkeit der Ablesung vergrössert werden. Eine genauere Beschreibung des In-

strumentes findet sich in: „Beiträge zur Photometrie des Himmels" von C. Jensen. Kiel 1898 pag. 39 f. [1])

Für die Vergleichung der Beleuchtungen wurden beide Tuben oben mit einer mattgeschliffenen Milchglasplatte verschlossen. Das vordere Nicol wurde ein für alle Mal auf 0 eingestellt. Dann wurden zunächst beide Tuben auf das Zenith gerichtet und für das zweite Nicol die Stellung aufgesucht, bei welcher der centrale und periphere Teil des Gesichtsfeldes gleiche Helligkeit zeigten, was sich mit grosser Genauigkeit bestimmen lässt. Es giebt 2 solche Stellungen des Nicols, die annähernd symmetrisch zu der Nullstellung liegen. Immer wurden beide Stellungen aufgesucht und aus ihnen das Mittel genommen. Sodann wurde der Nebentubus horizontal gestellt, nach Süden, Norden, Osten und Westen gerichtet und das zweite Nicol eingestellt. Die Komponente des durch das erste Nicol in der Ebene mit dem Azimuth $\alpha = o$ gradlinig polarisierten Lichtstrahls wird durch das zweite Nicol proportional $\frac{1}{\cos (90 - \alpha)} = \frac{1}{\sin \alpha}$ verkleinert, die Intensität des Lichtstrahles wird also bei dem Durchgange durch das zweite Nicol proportional $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$ geschwächt. Es sei nun J_z die horizontale, J_s die von Süden einfallende vertikale Beleuchtung, h und H seien die Helligkeiten des centralen und peripheren Teiles des Gesichtsfeldes, α und β die Ablesungen bei der Zenithstellung und der horizontalen Stellung des Nebentubus. Dann ist: $\frac{h}{\sin^2 \alpha} = k_1 J_z$.

$H = k_2 J_z$, wo k_1 und k_2 gewisse Konstanten sind, die von der Transparenz der Milchglasscheiben und von der Schwächung des Lichtes bei dem Durchgang durch die verschiedenen Prismen abhängen. Da h = H gemacht ist, ergiebt die Division beider Gleichungen: $\frac{k_1}{k_2} = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$. Ferner erhalten wir für die Beleuchtung von Süden:

$\frac{h}{\sin^2 \beta} = k_1 J_z$

$H = k_2 J_s$. Wieder ist h = H gemacht;

$\frac{1}{\sin^2 \beta} = \frac{k_1}{k_2} \frac{J_z}{J_s}$.

$J_s = \frac{k_1}{k_2} \sin^2 \beta . J_z$. Setze ich nun für $\frac{k_1}{k_2}$ den oben gefundenen Wert und für J_z den Wert 1 ein, so resultiert:

$J_s = \frac{\sin^2 \beta}{\sin^2 \alpha}$.

[1]) Vergl. auch diese Schriften. Bd. VIII Heft 2. S. 187—198 sowie Z. S. f. Instrumentenkunde. Bd. XI. Jan. 1891.

Dieselbe Gleichung gilt natürlich auch für die Beleuchtung von Osten, Westen und Norden. Nach dieser Formel wurden die einzelnen Beobachtungen ausgerechnet. Die Resultate sind also relative Masszahlen für Beleuchtung, welche auf eine nach den einzelnen Quadranten des Himmels vertikal gerichtete Fläche einfällt, bezogen auf die als Einheit gesetzte Beleuchtung, die gleichzeitig auf eine horizontale Fläche fällt. Um absolute Werte zu erhalten, muss man die Intensität des gesamten diffusen Tageslichtes kennen. Das hierzu nötige Material konnte ich aus den Akten der mittäglichen Tageslichtmessungen zu Kiel entnehmen.

Um die Fehlergrenzen der Beobachtungen zu ermitteln, wurden einige Vorversuche im Dunkelzimmer von mir angestellt. Statt des gewöhnlichen Nebentubus wurde ein mit einem Brennergehäuse versehener Tubus in das Polarisationsphotometer eingesetzt. In diesem brannte eine Benzinkerze, deren Höhe genau regulirt werden konnte. Das von dieser ausgehende Licht fiel auf eine in dem Seitentubus befindliche Milchglasplatte, wodurch eine möglichst konstante Lichtquelle hergestellt wurde. Der Haupttubus des Photometers war mit einer Milchglasplatte verschlossen, auf die das Licht einer sehr konstant brennenden Petroleumlampe senkrecht auffiel. Diese Petroleumlampe wurde auf einer optischen Bank verschoben, sodass ihr Abstand von der Milchglasplatte des Haupttubus genau reguliert werden konnte. Das vordere Nicol wurde auf 0 Grad eingestellt, durch Drehung des hinteren Nicols wurde gleiche Helligkeit im Gesichtsfelde des Photometers hergestellt. Da die Milchglasplatte im Nebentubus und mit ihr der periphere Teil des Gesichtsfeldes eine konstante Helligkeit behielt, so müssen die gleichen Helligkeiten des centralen Teiles einmal proportional mit $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$ sein, wenn α der abgelesene Winkel ist, sodann mit $\frac{1}{r^2}$, wo unter r die Entfernung der Petroleumlampe von der am vorderen Haupttubus befindlichen Milchglasplatte verstanden ist. Als Kriterium der Genauigkeit kann also die Übereinstimmung der Proportionen dienen:

$$\frac{\sin \alpha}{r_1} : \frac{\sin \alpha_2}{r_2} : \frac{\sin \alpha_3}{r_3} : \ldots\ldots\ldots$$

Bei den Beobachtungen über die Verteilung der Beleuchtung war der Haupttubus mit einer mattgeschliffenen Milchglasplatte verschlossen. An derselben Stelle befand sich in diesen Versuchen die Milchglasplatte, auf welche das Licht der Petroleumlampe senk-

recht auffiel. In beiden Fällen war also die relative Lage der leuchtenden Fläche zu den Nicols dieselbe. Bei den später zu beschreibenden Messungen über die Flächenhelligkeit des Himmels fiel diese Milchglasplatte fort. Eine gleiche Anordnung für die Versuche im Dunkelzimmer konnte auf folgende Weise erreicht werden. Auf einen weissen Schirm fiel senkrecht das Licht der Petroleumlampe. Diese wurde wiederum auf der optischen Bank verschoben. Die Flächenhelligkeit des Punktes auf dem Schirm, den die Lichtstrahlen senkrecht trafen, wurde in dem etwas seitwärts aufgestellten Photometer mit derselben konstanten Lichtquelle verglichen. Als Kriterium dient wieder die Übereinstimmung der obigen Proportionen, nur ist unter r jetzt der Abstand der Petroleumlampe vom weissen Schirm zu verstehen. Im Folgenden teile ich zwei Beobachtungsreihen der ersten und eine der zweiten Art mit:

Setzen wir das quadratische Gesetz als vollkommen richtig voraus, so stammen diese Abweichungen daher, dass einerseits das Cosinusquadratgesetz nicht ganz genau ist, andrerseits das menschliche Auge nur bis zu einem gewissen Grade der Genauigkeit Helligkeitsunterschiede wahrnehmen kann. Die Ungenauigkeit des Cosinusquadratgesetzes ist sowohl eine prinzipielle, die allgemein mit der Schwächung des Lichtes durch Nicolsche Prismen verbunden ist, als auch eine jedem einzelnen Apparate eigentümliche, die von der Menge des an der Fassung der Nicolschen Prismen diffus reflektierten Lichtes herrührt. Wie jene prinzipiellen Fehler es rechnungsmässig sind, so scheinen auch die letztgenannten Fehler derartig gering zu sein, dass sie vollkommen von den unregelmässigen Schwankungen überdeckt werden, welche einer ungenauen Einstellung auf gleiche Helligkeit im Gesichtsfelde zuzuschreiben sind. Eine Gesetzmässigkeit in den Abweichungen lässt sich nicht erkennen, daher kann auch keine Korrektion an den Beobachtungswerten angebracht werden. Die Abweichungen sind auch derartig gering, dass sie auf das Endresultat der Untersuchungen keinen Einfluss ausüben können. Die Mittelwerte der logarithmischen Abweichungen betragen 0,00369, 0,00231 und 0,00175, das Hauptmittel aus diesen beträgt 0,00258. Nach der oben abgeleiteten Formel sind die Beleuchtungsstärken proportional dem Quadrate des Sinus, für die Logarithmen desselben ergiebt sich also eine mittlere Unsicherheit von 0,00516, was für die Numeri eine Ungenauigkeit von 1,2 % bedeutet. Das Maximum der Abweichungen ist 0,01436, dies entspricht einer Ungenauigkeit von 3,36 %. Ein solches Mass der Genauigkeit ist für den vorliegenden Fall vollkommen ausreichend,

I.	α	15,75°	18,52	21,08	23,62	26,20	29,70	35,10	42,35	49,23	58,20	67,40
	r	30 cm	35	40	45	50	55	65	75	85	95	105
	log sin α	9,43367	9,50193	9,55590	9,60279	9,64494	9,69501	9,75967	9,82844	9,87929	9,92936	9,96530
	log r	1,47712	1,54407	1,60206	1,65321	1,69897	1,74036	1,81291	1,87506	1,92942	1,97772	2,02119
	$\log\left(\frac{\sin\alpha}{r}\right)$	7,95655	7,95786	7,95384	7,94958	7,94597	7,95465	7,94676	7,95338	7,94987	7,95164	7,94411
	Abweichung vom Mittel	+0,00526	+0,00657	−0,00255	−0,00171	−0,00532	+0,00336	−0,00453	+0,00209	−0,00142	+0,00035	−0,00718
II.	α	18,38°	21,95	25,10	28,72	32,10	36,00	43,62	51,80	64,02	—	—
	r	30 cm	35	40	45	50	55	65	75	85	—	—
	log sin α	9,49874	9,57264	9,62757	9,68172	9,72524	9,76922	9,83877	9,89534	9,95373	—	—
	log r	1,47712	1,54407	1,60206	1,65321	1,69897	1,74036	1,81291	1,87506	1,92942	—	—
	$\log\left(\frac{\sin\alpha}{r}\right)$	8,02162	8,02857	8,02551	8,02851	8,02627	8,02886	8,02586	8,02028	8,02431	—	—
	Abweichung vom Mittel	−0,00391	+0,00304	−0,00002	+0,00298	+0,00074	+0,00333	−0,00033	−0,00525	−0,00122	—	—
III.	α	17,45°	19,82	22,52	25,38	27,88	33,40	39,45	45,88	52,05	62,25	—
	r	35 cm	40	45	50	55	65	75	85	95	105	—
	log sin α	9,47694	9,53028	9,58320	9,63208	9,66989	9,74265	9,80305	9,85606	9,89683	9,94694	—
	log r	1,54407	1,60206	1,65321	1,69897	1,74036	1,81291	1,87506	1,92942	1,97772	2,02119	—
	$\log\left(\frac{\sin\alpha}{r}\right)$	7,93287	7,92822	7,92999	7,93311	7,92953	7,92974	7,92799	7,92664	7,92911	7,92575	—
	Abweichung vom Mittel	+0,00357	−0,00108	+0,00069	+0,00381	+0,00023	+0,00044	−0,00131	−0,00266	−0,00019	−0,00355	—

es ist auch kaum auf einem anderen Wege eine genauere Bestimmung zu erreichen. Wiesner hat als mittleren Fehler seines Verfahrens $\pm$ 5%, als wahrscheinlichen Fehler $\pm$ 2,7% gefunden.

Sämtliche Beobachtungen wurden auf dem flachen Dache des physikalischen Instituts angestellt. Der Horizont ist von dem Beobachtungsort aus nach allen Richtungen hin frei; nur nach Südosten hin liegt in einer Entfernung von einigen hundert Metern ein Kirchturm und eine Anzahl von Gebäuden, die etwas höher als das Dach des Instituts sind. Der Einfluss derselben dürfte unbedeutend sein. Und selbst, wenn dies nicht ganz der Fall wäre, so würde sich der daraus entstehende Fehler bei den Endresultaten teilweise herausheben, weil wegen der wechselnden Orientierung des Instruments diese Himmelsrichtung von Südwest über Süd nach Nordost schwankte.

Bei der Angabe der Bewölkung habe ich die in der Meteorologie üblichen Zeichen und Termini gewählt. Für den Sonnenschein bedeutet:

S_0: Sonne völlig bedeckt, sodass der Ort, an welchem sie sich befindet, nicht erkennbar ist;

S_{0+}: Die Stelle, wo die Sonne steht, ist als heller Schein am Himmel sichtbar, Sonnenschein findet aber nicht statt;

S_1: Sonnenschein findet statt, aber die Sonne ist von leichtem Dunst oder einem schwachen Wolkenschleier bedeckt;

S_2: Die Sonne scheint vollkommen unbedeckt.

Die gleichzeitigen Sonnenhöhen habe ich aus einer Zeichnung entnommen, welche Herr Prof. L. Weber mir gütigst zur Verfügung stellte. Auf dieser sind die Zeiten als Abscissen, die dazu gehörigen Sonnenhöhen als Ordinaten aufgetragen, und die einzelnen Punkte durch eine ausgeglichene Kurve mit einander verbunden. Da dies für jeden Grad der Sonnendeklination durchgeführt ist, so können die Sonnenhöhen für jede Zeit abgelesen werden. Für einige Sonnenhöhen sind die direkt berechneten Werte mit den aus diesen Kurven abgelesenen Werten verglichen. Es zeigte sich, dass die Sonnenhöhen bis auf 0,2° genau abgelesen werden konnten.

Im Folgenden gebe ich eine Zusammenstellung des gefundenen Materials. Dasselbe habe ich in zwei Gruppen geordnet, je nachdem zur Zeit der Beobachtung Sonnenschein stattfand oder nicht. Letzteres habe ich in zweifelhaften Fällen damit entschieden, ob ein in der Nähe aufgestellter Sonnenscheinautograph aufzeichnete. In den beiden Gruppen sind die Werte nach steigenden Sonnenhöhen geordnet. J_s, J_n, J_e, J_w, bedeuten die Beleuchtungen nach

Süden, Norden, Osten und Westen, wobei sich die Himmelsrichtungen also mit der Sonne drehen. Unter gesamtem Vorderlicht ist $J_s + J_n + J_e + J_w$ zu verstehen, während mittleres Vorderlicht $\frac{J_s + J_n + J_e + J_w}{4}$ bedeutet. Die Gesamtbeleuchtung für die horizontale Fläche ist, wie schon einmal angeführt wurde, immer = 1 gesetzt. Dreistellige Zahlenwerte sind bei dem oben ausgerechneten mittleren Fehler von $\pm 1{,}2\%$ hinreichend genau.

Für die Feststellung der absoluten Werte benutzte ich, wie oben erwähnt, die Resultate der regelmässig durchgeführten mittäglichen Tageslichtmessungen am hiesigen physikalischen Institute. Dieselben werden mit dem Milchglasplattenphotometer ausgeführt. Die Einheit dieser Messungen sind 1000 Meterkerzen, d. h. dasjenige diffuse Tageslicht hat die Intensität 1, welches auf eine horizontale Fläche ebensoviel Licht auffallen lässt als 1000 in 1 m Distanz aufgestellte Normalkerzen, wobei als Normallicht die Hefnerlampe gewählt ist. Ich habe nun aus den Messungen der Jahre 1898 und 1899 für die Tage, an welchem eine mittägliche Sonnenhöhe von 12°—19°, ferner von 20°—29° usw. vorhanden war, zunächst diejenigen herausgesucht, bei deren Ausführung kein Sonnenschein vorhanden gewesen ist, und aus diesen das Mittel genommen. Sodann habe ich in derselben Weise die Messungen behandelt, welche bei Sonnenschein ausgeführt sind. Damit gewinne ich einen Überblick darüber, wie die Ortshelligkeit an bewölkten und unbewölkten Tagen mit der Sonnenhöhe zunimmt, wenn ich die gewiss berechtigte Annahme mache, dass der mittlere tägliche Gang der Beleuchtung lediglich von der Sonnenhöhe abhängt, also um 12 Uhr mittags den höchsten Punkt erreicht. Ich habe die Äquivalenzwerte, welche aus den Beobachtungen in Rot und Grün gewonnen sind, genommen, weil sie für die Sehschärfe die massgebenden sind. Die den Mittelwerten in Klammern hinzugefügten Zahlen bedeuten die Anzahl der Einzelmessungen, aus denen die mitgeteilte Zahl das Mittel ist.

Um aus diesen nun die absoluten Werte des Vorderlichtes für die Sonnenhöhe von 12°—19°, 20°—29° usw. zu erhalten, sind die absoluten Werte des Oberlichtes mit den mittleren relativen Werten des Vorderlichtes für die entsprechenden Sonnenhöhen zu multiplizieren; für diese relativen Zahlen war ja der Wert des Oberlichtes = 1 gesetzt.

Es mag noch hinzugefügt werden, dass die Beobachtungen vom November 1899 bis zum Juni 1900 angestellt sind.

Relative Intensitäten des Vorderlichtes bei bewölktem Himmel.

Nr.	Datum	J_s	J_n	J_e	J_w	Mittleres Vorderlicht	Sonne Höhe	Sonne Schein	Bewölkung	Art der Bewölkung und Bemerkungen
1.	6./XII. p.	0,637	0,433	0,481	0,457	0,502	0^0	0	10	strat. Etwas Abendrot.
2.	29. XII. p.	0,504	0,408	0,441	0,446	0,450	0^0	0	10^2	strat. cumulostr. $\equiv^0$. Etwas Abendrot.
3.	25./XI. a.	1,000	0,481	0,531	0,637	0,662	4^0	0	10^0	cirr. cirrostr. Dunst. Morgenrot.
4.	29./XI. p.	0,342	0,304	0,304	0,382	0,333	4^0	0	10^2	strat. bes. dunkel.
5.	12./I. p.	0,762	0,446	0,380	0,414	0,500	5^0	0	$10^{2—0}$	strat. mit wechselden nimb. In S rötliche Streifen.
6.	30./XI. p.	0,401	0,335	0,335	0,378	0,362	6^0	0	10^2	strat. $\equiv^0$.
7.	11./I. p.	0,342	0,351	0,371	0,364	0,357	8^0	0	10^2	strat. u. nimb. $\equiv^1$.
8.	28./XII. p.	0,881	0,574	0,597	0,711	0,693	9^0	0	10^2	strat.
9.	16./I. p.	0,546	0,480	0,610	0,500	0,534	9^0	0	10^2	$\equiv^2$.
	Mittel	0,602	0,424	0,450	0,477	0,488				
10.	1./XII. p.	0,472	0,448	0,378	0,401	0,425	11^0	0	10^2	strat. $\equiv^1$ ●^{0}.
11.	5./II. p.	0,353	0,285	0,355	0,318	0,328	11^0	0	10^2	strat. cumulostr. Dunst.
12.	14./XII. p.	0,895	0,552	0,730	0,895	0,768	12^0	0	$10^{2—1}$	stratus. Schneedecke.
13.	16./XII. a.	0,721	0,410	0,457	0,610	0,550	12^0	0+	$10^{2—0}$	$\equiv^1$ Dunst der Stadt in N u. E. Schneedecke.
14.	25./XII. p.	0,630	0,497	0,630	0,630	0,597	12^0	0	10^2	$\equiv^2$ Schneedecke.
15.	27./XII. p.	1,530	0,454	0,675	0,705	0,841	12^0	0+	10^1	strat. Dunst, Schneedecke.
16.	9./I. p.	0,366	0,419	0,410	0,373	0,392	12^0	0	10^2	strat. $\equiv^1$.
17.	10./I. a.	0,532	0,461	0,541	0,404	0,484	12^0	0	10^2	strat. mit nimbi $\equiv^1$.
18.	12./I. a.	0,374	0,374	0,396	0,327	0,368	13^0	0	10^2	$\equiv^2$ ●^{0}.
19.	23./XI. p.	0,463	0,463	0,369	0,291	0,396	14^0	0	10^2	strat. mit fractonimbus. Dunst in W.
20.	26./XI. p.	0,552	0,497	0,497	0,552	0,524	14^0	0	10^2	strat. ● beginnt.
21.	28./XI. p.	0,481	0,345	0,481	0,389	0,424	14^0	0	$10^{1—2}$	Oben cirrocum. Darunter fractonimbi.
22.	29./XI. a.	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	14^0	0	10^2	strat. u. nimbus $\equiv^0$.
23.	30./XI. a.	0,780	0,230	0,410	0,457	0,469	14^0	0+	10^1	Oben cirrocumuli. Darunter nimbi. Dunst.
24.	13./I. a.	0,414	0,403	0,505	0,313	0,409	14^0	0	10^2	strat. mit nimbi. Dunst in W.
25.	21./I. p.	0,764	0,331	0,400	0,385	0,470	15^0	0+	10^1	cumulus.
26.	23./I. p.	0,486	0,483	0,503	0,450	0,480	16^0	0	10^2	strat. mit fractonimbus.
27.	2./II. p.	0,592	0,512	0,584	0,517	0,551	18^0	0	10^2	strat.
28.	3./II. p.	0,356	0,431	0,372	0,407	0,392	19^0	0	10^2	strat. $\equiv^0$.
	Mittel	0,588	0,421	0,479	0,465	0,488				

Nr.	Datum	J_s	J_n	J_e	J_w	Mittleres Vorderlicht	Sonne Höhe	Sonne Schein	Bewölkung	Art der Bewölkung und Bemerkungen.
29.	4./II. p.	0,357	0,358	0,350	0,362	0,357	20^0	0	10^2	strat. $\equiv^0$.
30.	6./II. p.	0,459	0,376	0,389	0,404	0,407	20^0	0	10^1	Oben cirrostr. Darunter cumuli.
31.	14./II. p.	0,478	0,409	0,512	0,509	0,477	23^0	0	$10^{1—2}$	In S starker Rauch.
32.	27./III. a.	0,394	0,436	0,376	0,359	0,391	25^0	0	10^2	Dunst.
33.	22./II. a.	0,392	0,446	0,437	0,400	0,419	26^0	0	$9^{1—2}$	strat.
34.	3./IV. a.	0,510	0,349	0,421	0,405	0,421	28^0	0	10^2	cumulostrat.
35.	6./III. p.	0,541	0,420	0,395	0,370	0,432	29^0	0+	$10^{1—0}$	strat.
36.	8./III. a.	0,762	0,302	0,356	0,389	0,452	29^0	0+	10^1	strat. $\equiv^0$.
37.	4./IV. a.	0,879	0,210	0,298	0,378	0,441	29^0	0+	10^0	Leichter cirrostrat.
	Mittel	0,530	0,367	0,393	0,397	0,422				
38.	9./III. p.	0,378	0,410	0,450	0,400	0,410	31^0	0	10^2	strat.
39.	5./IV. a.	0,501	0,442	0,397	0,466	0,452	31^0	0	10^2	strat. mit fractonimbi Dunst.
40.	30./V. a.	0,462	0,394	0,462	0,374	0,423	31^0	0	10^2	strat. u. wechselnde nimbi.
41.	10./III. a.	0,390	0,349	0,365	0,446	0,388	32^0	0	$10^{1—2}$	strat.
42.	21./III. a.	0,443	0,354	0,421	0,373	0,398	36^0	0	10^2	strat. Dunst.
43.	22./III. a.	0,428	0,366	0,358	0,553	0,424	36^0	0+	10^1	Bewölkung stark wechselnd.
	Mittel	0,434	0,386	0,409	0,435	0,416				
44.	30./III. p.	0,540	0,325	0,397	0,431	0,423	40^0	0+	10^1	strat. Dunst.
45.	3./IV. a.	0,412	0,365	0,305	0,419	0,375	40^0	0	10^2	stratus mit nimbi.
46.	6./IV. a.	0,678	0,303	0,480	0,301	0,440	41^0	0+	10^2	stratus mit nimbi.
47.	5./IV. p.	0,594	0,339	0,491	0,434	0,464	42^0	0	10^2	stratus u. fractonimbus.
48.	28./IV. a.	0,463	0,444	0,398	0,455	0,440	45^0	0	10^2	Bewölkung stark wechselnd.
49.	30./V. a.	0,517	0,346	0,414	0,441	0,430	45^0	0	10^2	stratus mit wechselnden nimbi.
50.	26./IV. p.	0,587	0,231	0,339	0,333	0,372	48^0	0+	$9^{2—0}$	stark wechselnde helle cumuli.
51.	17./V. a.	0,523	0,307	0,392	0,396	0,404	48^0	0+	10^1	stratus.
52.	30./IV. a.	0,594	0,122	0,299	0,234	0,312	49^0	0+	8^0	cirrostratus und cirrocumuli.
	Mittel	0,545	0,309	0,391	0,383	0,407				

Nr.	Datum	J_s	J_n	J_e	J_w	Mittleres Vorderlicht	Sonne Höhe	Sonne Schein	Bewölkung	Art der Bewölkung und Bemerkungen.
53.	28./IV. a.	0,411	0,418	0,422	0,378	0,407	50^0	0	10^2	Dunkler cumulostratus.
54.	23./V. a.	0,593	0,481	0,448	0,380	0,476	50^0	0	10^2	cumulostrat. und nimbi.
55.	1./V. p.	0,354	0,359	0,314	0,333	0,340	51^0	0	10^2	stratus mit nimbi.
56.	31./V. a.	0,519	0,311	0,340	0,410	0,395	51^0	0+	10^1	stratus.
57.	5./VI. a.	0,379	0,505	0,433	0,485	0,450	51^0	0	$10^{1—2}$	stratus mit cumulus.
58.	12./V. a.	0,287	0,372	0,372	0,342	0,343	52^0	0	9^2	cumulus. cumulostrat nimbus.
59.	7./VI. a.	0,404	0,400	0,389	0,415	0,402	52^0	0	10^2	stratus mit nimbi.
60.	17./V. a.	0,620	0,257	0,406	0,438	0,430	55^0	0+	10^0	leichter stratus.
61.	30./V. a.	0,385	0,394	0,490	0,379	0,414	55^0	0	10^2	stratus mit nimbi.
62.	21./V. a.	0,528	0,440	0,421	0,452	0,460	56^0	0+	10^1	stratus.
63.	26./V. a.	0,362	0,387	0,367	0,393	0,378	56^0	0	10^2	stratus. Dunst.
64.	8./VI. a.	0,698	0,335	0,373	0,217	0,406	57^0	0+	9^2	cumulus. cumulostratus. stark wechselnd.
65.	5./VI. a.	0,667	0,262	0,531	0,322	0,446	59^0	0+	$9^{0—2}$	stratus.
66.	7./VI. a.	0,440	0,419	0,450	0,419	0,432	59^0	0	10^2	stratus. cumulostratus. nimbus.
	Mittel	0,475	0,381	0,411	0,383	0,413				

Zusammenstellung der Mittelwerte.

Sonnenhöhe von	Sonnenhöhe bis	J_s	J_n	J_e	J_w	Mittleres Vorderlicht
0^0	9^0	0,602	0,424	0,450	0,477	0,488
10^0	19^0	0,588	0,421	0,479	0,465	0,488
20^0	29^0	0,530	0,367	0,393	0,397	0,422
30^0	39^0	0,434	0,386	0,409	0,435	0,416
40^0	49^0	0,545	0,309	0,391	0,381	0,407
50^0	59^0	0,475	0,381	0,411	0,383	0,413
	Mittel	0,529	0,381	0,422	0,423	0,493

Relative Intensitäten des Vorderlichtes bei Sonnenschein.

Nr.	Datum	J_s	J_n	J_e	J_w	Mittleres Vorderlicht	Sonne Höhe	Sonne Schein	Bewölkung	Art der Bewölkung und Bemerkungen.
67.	31./XII. p.	1,51	0,607	0,561	0,628	0,826	2^0	1	1^0	cirrostratus in E.
68.	14./I. p.	4,01	0,682	0,777	0,679	1,537	3^0	2	0	
69.	30./XII. p.	2,68	0,392	0,473	0,320	0,966	7^0	1	$10^{2—0}$	cirrus u. cirrocumulus.
	Mittel	2,73	0,560	0,604	0,542	1,110				
70.	23./IV. p.	3,98	0,250	0,333	0,258	1,205	11^0	2	0	
71.	7./XII. a.	4,15	0,230	0,410	0,324	1,278	12^0	2	7^2	cumuli, besonders in S.
72.	20./XII. a.	3,64	0,346	0,463	0,463	1,228	12^0	1	$8^{0—1}$	cirrus und cirrocumulus.
73.	21./XII. p.	3,29	0,257	0,397	0,334	1,070	12^0	1	7^0	cirrostratus und cirrocumulus.
74.	22./XII. p.	4,83	0,263	0,445	0,347	1,471	12^0	2	2^0	cirrus.
75.	25./XI. p.	2,64	0,364	0,323	0,818	1,037	13^0	1	$5^{1—2}$	cumuli in W. cirri, cirrocumuli in N.
76.	2./XII. a.	1,41	0,294	0,419	0,514	0,659	13^0	1	$10^{0—2}$	cirrostratus. cumuli in S. u. W.
77.	5./XII. p.	3,27	0,185	0,449	0,278	1,046	13^0	2	1^1	cumuli in E.
78.	25./II. p.	3,40	0,268	0,346	0,357	1,093	13^0	2	0	
79.	7./II. p.	3,46	0,226	0,272	0,278	1,059	15^0	2	0	
	Mittel	3,407	0,268	0,386	0,397	1,115				
80.	8./II. p.	2,55	0,245	0,453	0,402	0,912	21^0	2	0	
81.	23./IV. p.	2,50	0,182	0,173	0,147	0,750	21^0	2	0	
82.	13./II. p.	1,85	0,232	0,359	0,422	0,716	22^0	1	10^0	cirrostratus.
83.	28./II. a.	0,910	0,522	0,639	0,522	0,648	27^0	1	$9^{2—0}$	cumuli.
84.	30./III. a.	1,05	0,235	0,332	0,384	0,500	28^0	1	10^0	leichter stratus. Dunst.
85.	23./IV. p.	2,02	0,131	0,149	0,107	0,602	29^0	2	0	
	Mittel	1,81	0,258	0,351	0,331	0,688				

Nr.	Datum	J_s	J_n	J_e	J_w	Mittleres Vorderlicht	Sonne Höhe	Sonne Schein	Bewölkung	Art der Bewölkung und Bemerkungen.
86.	7./III. p.	1,83	0,122	0,176	0,171	0,575	30^0	2	4^2	cumuli am Horizont.
87.	14./III. a.	1,64	0,098	0,162	0,155	0,514	30^0	2	0	
88.	11./III. a.	1,58	0,136	0,212	0,216	0,536	32^0	2	0	
89.	26./III. a.	1,03	0,257	0,255	0,472	0,504	33^0	1	$10^{2—0}$	Bewölkung stark wechselnd.
90.	31./III. a.	1,52	0,107	0,162	0,156	0,486	34^0	2	1	cumuli in SW.
91.	24./IV. a.	1,50	0,110	0,142	0,158	0,478	34^0	2	0	
92.	27./III. p.	0,881	0,338	0,391	0,371	0,495	39^0	1	10	cumuli und nimbi. Dunst.
93.	28./III. p.	0,719	0,115	0,243	0,233	0,328	39^0	1	9	stratus und cumulostratus.
94.	29./III. p.	1,31	0,101	0,192	0,207	0,452	39^0	1	10	cumuli und nimbi wechselnd.
95.	23./IV. p.	1,24	0,090	0,101	0,089	0,380	39^0	2	0	
	Mittel	1,32	0,147	0,204	0,223	0,475				
96.	4./IV. p.	0,961	0,225	0,366	0,296	0,462	41^0	1	10^0	cirrostratus.
97.	20./IV. a.	1,13	0,121	0,176	0,199	0,406	41^0	1	10^0	cirrostratus.
98.	6./IV. a.	0,974	0,183	0,254	0,245	0,414	43^0	1	10^0	cirrostratus.
99.	21./IV. a.	1,05	0,099	0,194	0,198	0,385	44^0	2	0	
100.	21./IV. a.	0,984	0,094	0,121	0,151	0,338	45^0	2	0	
101.	3./V. a.	0,993	0,080	0,129	0,113	0,329	46^0	2	0	
102.	11./V. a.	0,910	0,141	0,271	0,277	0,400	46^0	1	$9^{0—1}$	cumuli und cirrocumuli.
103.	22./IV. a.	0,877	0,074	0,104	0,120	0,294	47^0	2	0	
104.	22./IV. p.	1,01	0,098	0,104	0,133	0,336	47^0	2	1	cirrostratus.
105.	16./V. a.	0,986	0,096	0,154	0,263	0,375	47^0	1	4^1	cumuli.
106.	10./V. a.	0,953	0,110	0,132	0,112	0,327	48^0	2	0	
107.	24./IV. a.	0,987	0,095	0,097	0,132	0,328	49^0	2	0	
	Mittel	0,976	0,118	0,175	0,195	0,366				

Nr.	Datum	J_s	J_n	J_e	J_w	Mittleres Vorderlicht	Sonne Höhe	Sonne Schein	Bewölkung	Art der Bewölkung und Bemerkungen.
108.	2./V. p.	0,833	0,082	0,085	0,100	0,275	50^0	2	0	
109.	2./VI. p.	0,856	0,080	0,116	0,098	0,288	50^0	2	1	cirrostratus in S.
110.	3./V. p.	0,869	0,091	0,143	0,156	0,315	51^0	2	0	
111.	4./V. p.	0,765	0,088	0,139	0,144	0,284	51^0	1	10^0	cirrostratus.
112.	7./V. a.	0,852	0,084	0,106	0,114	0,289	51^0	2	0	
113.	7./V. p.	0,823	0,079	0,111	0,119	0,283	53^0	2	0	
114.	21./V. a.	0,773	0,140	0,238	0,241	0,348	53^0	1	9^1	cumulostratus.
115.	1./VI. a.	0,738	0,086	0,123	0,132	0,270	53^0	2	5^0	cirrocumulus.
116.	11./VI. a.	0,762	0,076	0,103	0,102	0,261	53^0	2	0	
117.	10./V. a.	0,784	0,079	0,111	0,107	0,270	54^0	2	0	
118.	11./V. a.	0,708	0,175	0,406	0,237	0,382	54^0	1	9	cumulostratus in W. und N. cirrocumulus in E.
119.	16./V. a.	0,621	0,071	0,111	0,107	0,228	55^0	2	0	
120.	22./V. a.	0,627	0,110	0,160	0,156	0,263	56^0	1	10^0	cirrostratus.
121.	2./VI. p.	0,676	0,078	0,087	0,100	0,235	58^0	2	0	
122.	12./VI. a.	0,640	0,067	0,089	0,095	0,223	58^0	2	0	
123.	11./VI. a.	0,665	0,070	0,090	0,094	0,230	59^0	2	0	
	Mittel	0,749	0,091	0,139	0,131	0,277				

Zusammenstellung der Mittelwerte.

Sonnenhöhe von	Sonnenhöhe bis	J_s	J_n	J_e	J_w	Mittleres Vorderlicht
0^0	9^0	2,73	0,560	0,604	0,542	1,110
10^0	19^0	3,41	0,268	0,386	0,397	1,115
20^0	29^0	1,81	0,258	0,351	0,331	0,688
30^0	39^0	1,32	0,147	0,204	0,223	0,475
40^0	49^0	0,976	0,118	0,175	0,195	0,366
50^0	59^0	0,749	0,091	0,139	0,131	0,277
	Mittel	1,835	0,240	0,310	0,303	0,671

Absolute Werte.

Ortshelligkeit oder Oberlicht bei trübem Wetter.

Sonnenhöhe von	Sonnenhöhe bis	Mittelwert der Tageshelligkeit (in 1000 Meterkerzen)
12°	19°	5,62 (84)
20°	29°	12,03 (53)
30°	39°	11,21 (33)
40°	49°	16,01 (13)
50°	59°	20,24 (44)

Ortshelligkeit oder Oberlicht bei heiterem Wetter.

Sonnenhöhe von	Sonnenhöhe bis	Mittelwert der Tageshelligkeit (in 1000 Meterkerzen)
12°	19°	15,81 (46)
20°	29°	26,87 (31)
30°	39°	38,96 (32)
40°	49°	43,96 (47)
50°	59°	48,15 (108)

Absolute Mittelwerte des Vorderlichts bei trübem Wetter (in 1000 Meterkerzen).

Sonnenhöhe von	Sonnenhöhe bis	J_s	J_n	J_e	J_w	Mittleres Vorderlicht
10°	19°	3,27	2,37	2,69	2,61	2,74
20°	29°	6,38	4,42	4,73	4,78	5,08
30°	39°	4,87	4,33	4,59	4,88	4,66
40°	49°	8,73	4,95	6,26	6,13	6,52
50°	59°	9,61	7,71	8,32	7,75	8,36
	Mittel	6,57	4,76	5,32	5,23	5,47

Absolute Mittelwerte des Vorderlichts bei Sonnenschein (in 1000 Meterkerzen).

Sonnenhöhe von	Sonnenhöhe bis	J_s	J_n	J_e	J_w	Mittleres Vorderlicht
10°	19°	58,86	5,33	6,10	6,28	17,83
20°	29°	48,64	6,93	9,43	8,89	18,47
30°	39°	51,31	5,73	7,95	8,69	18,42
40°	49°	42,90	5,19	7,69	8,57	16,09
50°	59°	36,09	4,38	6,69	6,31	13,36
	Mittel	46,56	5,51	7,57	7,75	16,84

Die absoluten Werte der Tageshelligkeit wachsen sowohl bei trübem Wetter als auch bei Sonnenschein mit steigender Sonne, wie es ja natürlich ist. Dieses Ansteigen findet jedoch nicht in ganz gleichartiger Weise statt, der Grad des Ansteigens wird bei Sonnenschein für höhere Sonnenstände geringer. Hier wächst für eine Sonnenhöhe von 12° bis 39° die Tageshelligkeit von 15,81 bis auf 38,96, also um das 2½ fache, von da an bis zu einer Sonnenhöhe von 59° steigt sie nur noch bis auf 48,15. Wenn jedoch kein direktes Sonnenlicht auf die Erde gelangt, so macht sich diese Abschwächung des Anwachsens nicht so sehr bemerkbar. Der Grund hierfür liegt darin, dass das diffuse in der Ortshelligkeit gemessene Licht zum grössten Teile von den in der Nähe der Sonnenscheibe gelegenen Himmelsstellen und von der Sonne selbst herrührt. Da nun die Beleuchtungsstärke der ebenen Fläche proportional dem Cosinus des Incidenzwinkels ist, so wächst der grösste Teil der Beleuchtungsstärke der horizontalen Fläche proportional dem Sinus der Sonnenhöhe. Das mehr gleichmässige Ansteigen des diffusen Tageslichtes bei bewölktem Himmel wird dadurch bedingt, dass die Wolkendecke gewissermassen wie eine transparente Schicht von gleichmässiger Emanation wirkt, die gesamte Wolkendecke wird gleichmässig heller, das von der Sonne ausgehende Licht wird mehr über den ganzen Himmel diffundiert. In diesem Verhalten des diffusen Tageslichtes zeigt sich also eine den Unterschied der Beleuchtung nach den verschiedenen Quadranten ausgleichende Wirkung der Bewölkung.

Die mittägliche Helligkeit im Dezember verhält sich zu der im Juni und Juli an trüben Tagen wie 1 : 3,6, an heiteren Tagen dagegen wie 1 : 3,0. Bei trübem Wetter nimmt also im Mittel die Ortshelligkeit mit steigender Sonne vom Morgen bis zum Mittag etwas stärker zu als bei Sonnenschein.

Merkwürdig erscheint es, dass bei den absoluten Werten der Tageshelligkeiten an bewölkten Tagen für 30° bis 39° Sonnenhöhe ein etwas kleinerer Wert resultiert als für Sonnenhöhen von 20° bis zu 29°. Die Zeit dieser Messungen fällt in den März und in den September. Es deutet darauf hin, dass für eine dieser Perioden oder für beide eine besonders dichte Bewölkung vorhanden gewesen ist. Die Menge der Bewölkung kann man hinreichend genau abschätzen, sie ist ja eines der meteorologischen Elemente, die auf den einzelnen Stationen regelmässig mit beobachtet werden. Aber die Intensität der Wolkendecke lässt sich schwer durch den blossen Anblick des Himmelsgewölbes bestimmen. Von der

Depression des Tageslichtes sind aber Schlüsse auf die Mächtigkeit der Wolkenschicht zulässig. Aus der oben angeführten Thatsache darf man aber kaum allgemein schliessen, dass im März oder September eine vorhandene Wolkendecke in unseren Breiten durchschnittlich stärker als in den übrigen Teilen des Jahres ist, dies kann im Jahre 1898 und 1899 Zufall gewesen sein. Für die Festlegung eines so variabelen klimatischen Elements ist eine lange Reihe von Beobachtungsjahren erforderlich.

Das Tageslicht verteilt sich natürlich auf die einzelnen Quadranten des Himmels in der Weise, dass im Mittel die nach der Sonnenseite hin liegende Vertikalfläche am meisten, die nach Norden hin liegende am wenigsten Licht erhält, dagegen die anderen beiden Vertikalflächen ein mittleres Verhalten zeigen. Dabei schwanken aber für die einzelnen Beobachtungen die relativen Beträge in weiten Grenzen. Die grössten relativen Schwankungen zeigen sich bei niedrigen Sonnenständen. Die absoluten Beträge derselben sind hier aber nicht grösser als bei höher stehender Sonne, weil in letztem Falle die Intensität des gesamten Tageslichtes den 3- bis 4-fachen Wert hat. Bei Sonnenschein ist das Vorderlicht nach Süden immer am stärksten, aber selbst bei vollkommen blauem Himmel ist die Verteilung nach Ost und West nur in seltenen Fällen ganz symmetrisch. Man könnte der Orientierung des Instrumentes die Schuld hierfür zuschreiben. Dasselbe wurde beim Anfang jeder Beobachtungsreihe genau orientiert. Zwischen der Ablesung nach Osten und der nach Westen verfloss nun immerhin ein Zeitraum von 5 — 10 Minuten. Während dessen war die Sonne ein Stück weiter gegangen, und die Einstellung des Instrumentes war nicht mehr ganz genau. Würde dies auf die Resultate einen Einfluss ausüben, so müsste der relative Wert des Vorderlichtes nach Westen im Mittel etwas grösser sein. Das ist aber nicht der Fall, er beträgt 0,303, während für Ost 0,310 gefunden ist. Auch Wiesner hebt jene Thatsache hervor[1]). Es ist selbstverständlich, dass bei teilweise oder ganz bewölktem Himmel diese Verteilung unsymmetrisch wird. Helle cumuli besonders, Morgen- und Abendrot bewirken ein Steigen, dunkler nimbus und cumulostratus ein Sinken der relativen Intensität. Befinden sich dunkle Wolken im Süden, dagegen hellere Partien im Norden, so kann eine derartig unregelmässige Verteilung eintreten, dass nach Norden hin das Vorderlicht die grösste, nach Süden hin die kleinste Intensität zeigt. Ebenfalls

[1]) l. c. p. 15.

kann Rauch und Dunst, der nach einer Himmelsrichtung hin besonders stark lagert, die Intensität der Beleuchtung von dieser Seite herabziehen, wie es besonders beobachtet ist, wenn der Dunst der Stadt von dem Winde nach einer Seite hin getrieben wurde und dort besonders dicht lagerte.

Ist der ganze Himmel ziemlich gleichmässig bewölkt, so sind die relativen Intensitäten des Vorderlichtes um so kleiner, je dunkler die Wolkendecke ist. Da an solchen Tagen kein Einfluss der Sonne zu spüren ist, so sollte man annehmen, dass das mittlere Vorderlicht die Intensität 0,5 habe. Dies ist jedoch nicht der Fall, der Betrag schwankt zwischen 0,3 und 0,4. Es deutet diese Thatsache darauf hin, dass die unteren Flächen des Himmels, die dem Horizonte benachbart liegen und wegen der senkrechten Incidenz des von ihnen ausgehenden Lichtes am meisten zu der Beleuchtungsstärke der vertikalen, mattgeschliffenen Milchglasplatten beitragen, eine geringere Helligkeit haben müssen als die zenithalen Teile der Wolkendecke. Diese Vermutung hat sich in den später beschriebenen Messungen über die Verteilung der Helligkeit bestätigt.

Für die Intensität des Vorderlichtes ist es auch nicht gleichgültig, welche Färbung die Erdoberfläche zeigt. Besonders deutlich tritt dies bei den Beobachtungen zu Tage, welche in einer Zeit angestellt sind, wo Schnee den Erdboden bedeckte. In solchen Fällen nimmt das Vorderlicht einen höheren Betrag an.

Eine etwas regelmässigere Verteilung zeigen schon die Mittelwerte für die einzelnen Sonnenhöhen von 10^0 zu 10^0. Aus diesen Tabellen geht hervor, dass die relative Intensität des Vorderlichtes nach allen vier Quadraten mit steigender Sonne abnimmt, das Oberlicht also an relativer Intensität wächst. Für bewölkten Himmel ist diese Abnahme nicht sehr bedeutend, stärker tritt sie bei Sonnenschein hervor. Hier fällt die relative Intensität des südlichen Vorderlichtes von 3,41 bis auf 0,749. In fast demselben Masse nimmt das Vorderlicht nach Ost und West ab, stärker jedoch noch die Beleuchtung von Norden her. Sie erreicht bei 50^0 bis 59^0 Sonnenhöhe im Mittel nicht einmal den zehnten Teil des Oberlichtes. Es liegt in demselben Sinne, wenn Wiesner[1]) sagt: für das arktische Gebiet wirken alle Umstände zusammen, um das Tageslicht zu relativer Gleichmässigkeit zu zwingen. Lang andauernde Himmels- und Sonnenbedeckung und niedrige Sonnenstände üben einen solchen Einfluss aus. Trübes Wetter wirkt dahin, dass das Vorderlicht nach allen Seiten

[1]) l. c. pag. 27.

hin gleichmässiger wird. Sonnenschein bei niedrigen Sonnenständen bewirkt für das nördliche und südliche Vorderlicht allerdings denselben Kontrast wie bei hohen Sonnenständen, sie verhalten sich ungefähr wie 1 : 10. Aber die relativen Intensitäten derselben sind bei niedriger Sonnenhöhe grösser, das mittlere Vorderlicht nimmt dann einen Betrag an, der dem Oberlichte gleichkommt, ja dasselbe übertreffen kann.

Den grössten Wert hat das südliche Vorderlicht bei einer Sonnenhöhe von 3 ° bis 4 °, weil bei noch geringerer Sonnenhöhe eine zu starke Schwächung des Lichtes beim Durchgang durch die niedrigen Schichten der Atmosphäre stattfindet. Gleichheit mit dem Oberlicht tritt bei ungestörtem Sonnenschein und blauem Himmel für ca. 45 ° Sonnenhöhe ein. Da die Sonne mit dem sie umgebenden Teil für die Stellung der Milchglasplatten in diesem Falle symmetrisch liegt, die eine aber das diffuse Licht des ganzen, die andere des halben Himmels erhält, so kann nur Gleichheit der Beleuchtung eintreten, wenn am Horizonte bei unbewölktem Himmel hellere Flächen vorhanden sind und das vom nördlichen blauen Himmel diffundierte Licht nur gering ist.

Die absoluten Werte für das Vorderlicht bei trübem Wetter nehmen mit steigender Sonne zu, das gesamte diffuse Tageslicht wächst in höherem Masse, als die relativen Intensitäten der seitlichen Beleuchtung fallen. Diese Zunahme ist nach allen vier Quadranten fast dieselbe. Bei Sonnenschein dagegen nehmen die absoluten Beträge des Vorderlichtes nach allen Quadranten hin ab, am stärksten nach Süden und Norden, schwächer nach Osten und Westen. Eine Abnahme des südlichen Vorderlichtes mit steigender Sonne an heiteren Tagen ist dadurch bedingt, dass die direkten Sonnenstrahlen dann unter einem grösseren Winkel zur Normalen einfallen. Merkwürdig ist dagegen die Abnahme der absoluten Werte für die von Osten, Westen und Norden einfallende Beleuchtung. Die gegenüber liegenden Teile des blauen Himmels müssen mit steigender Sonne dunkler werden. Das dies der Fall ist, werden die Helligkeitsmessungen zeigen.

Die Verteilung der Beleuchtung erhält sich somit bei Sonnenschein ganz anders wie bei trübem Wetter. Daher ist es notwendig, wenn man beide Werte zu einem Mittel vereinigen will, hierbei die Sonnenscheindauer zu berücksichtigen. Zu diesem Zwecke habe ich aus den zehnjährigen Aufzeichnungen eines selbstregistrierenden Sonnenscheinautographen des hiesigen physikalischen Institutes den Procentsatz der registrierten Sonnenscheindauer von der mög-

lichen Sonnenscheindauer berechnet. Ich fand für die einzelnen Monate folgende Werte:

Januar:	16,79 %	Juli:	44,38 %
Februar:	27,45 %	August:	48,72 %
März:	29,60 %	September:	44,29 %
April:	40,98 %	Oktober:	28,18 %
Mai:	54,28 %	November:	18,24 %
Juni:	49,50 %	Dezember:	13,71 %

Die mittlere Sonnenscheindauer für Kiel beträgt also 34,74 oder abgerundet 35 % der möglichen Sonnenscheindauer. Ist nun J'_s der Mittelwert des südlichen Vorderlichtes bei trübem Wetter, J''_s derselbe bei Sonnenschein, so ist der Mittelwert beider:

$J_s = \frac{65\,J'_s + 35\,J''_s}{100}$. Nach dieser Formel sind folgende Werte für die relativen Intensitäten des Vorderlichtes gefunden.

J_s	J_n	J_e	J_w
0,985	0,342	0,383	0,381

Selbst das Vorderlicht nach Süden erreicht also im Mittel nicht den Betrag des Oberlichtes, die nach Norden, Osten und Westen liegenden Flächen erhalten nur reichlich $^1/_3$ soviel Licht als die Horizontalfläche. Dabei sind die Flächen nach Osten und Westen nur wenig günstiger gestellt als die Flächen nach Norden.

Für das Lichtklima der Erde kann man aus allen Thatsachen den Satz folgern: Je niedriger die geographische Breite eines Ortes ist, in desto stärkerem Masse überwiegt die auf horizontale Flächen einfallende Beleuchtung die Beleuchtung der vertikalen Flächen.

Wie ich schon in der Einleitung dieser Arbeit erwähnt habe, sind neben den relativen Messungen über die Beleuchtung auch solche über die Verteilung der Flächenhelligkeit des Himmels von mir vorgenommen worden. Die Flächenhelligkeit ist eine ganz andere Grössenart als die Beleuchtung, es ist die von der Flächeneinheit eines hellen Körpers ausgesandte Lichtmenge. Unter Beleuchtung ist dagegen diejenige Lichtmenge zu verstehen, welche von irgendwie verteilten Lichtquellen auf die Flächeneinheit des beleuchteten Körpers geworfen wird. Diejenige Fläche hat die Helligkeit 1, von der die Flächeneinheit ebensoviel Licht in normaler

Richtung aussendet wie das Normallicht. Eine secundäre Definition der Einheit für Flächenhelligkeit ist von Herrn Prof. L. Weber in folgender Weise vorgeschlagen: Diejenige Fläche hat die Helligkeit 1, welche gleich hell ist mit einem weissen Carton von der Albedo 1, der von der Lichteinheit in senkrechter Incidenz aus der Entfernung von 1 m beleuchtet wird. Diese beiden Einheiten verhalten sich zu einander wie π 10000 : 1.

Die Messungen wurden mit demselben Apparate angestellt. Zu dem Zwecke wurden die Milchglasplatten entfernt. Bei dem Haupttubus fiel das Licht direkt auf das vordere Nicolsche Prisma. Auf dem Nebentubus wurden zwei Licht abschwächende Rauchglasplatten angebracht, um die Schwächung des Lichtes durch die Nicolschen Prismen zu compensieren. Da das vom Himmel ausgesandte Licht teilweise polarisiert ist, wurden zwei senkrecht auf einander stehende Componenten desselben gemessen. Dies lässt sich dadurch erreichen, dass man das vordere Nicol einmal auf 0^0 und einmal auf 90^0 stellt. Die Summe beider Componenten ergiebt die gesamte vom Himmel ausgesandte Lichtmenge.

Bei den Beobachtungen wurden nun zunächst beide Tuben auf das Zenith gerichtet, das vordere Nicol auf 0^0 und 90^0 gestellt und durch Drehung des zweiten Nicols gleiche Helligkeit im Gesichtsfelde des Photometers herbeigeführt. Dann wurde der Haupttubus auf gewisse Punkte des Himmels gerichtet, und wieder bei beiden Stellungen des vorderen Nicols das hintere Nicol auf gleiche Helligkeit eingestellt. Steht das vordere Nicol auf 0^0, so ist die Intensität der gemessenen Lichtmenge proportional mit $\frac{1}{\sin^2 \beta}$, im anderen Falle dagegen proportional mit $\frac{1}{\cos^2 \beta}$, wenn β die Ablesung des hinteren Nicols bedeutet. Setzt man die Helligkeit des Zeniths nach den beiden Componenten $= Z_1$ und Z_2, diejenige eines anderen Punktes am Himmel $= F_1$ und F_2, so erhält man für die Ausrechnung nach gleichen Überlegungen, wie sie oben ausgeführt worden sind:

1) $F_1 = Z_1 \frac{\sin^2 \alpha_1}{\sin^2 \beta_1}$

2) $F_2 = Z_2 \frac{\cos^2 \alpha_2}{\cos^2 \beta_2}$, wobei α_1 und α_2 die Ablesungen bei Zenithstellung beider Tuben sind, β_1 und β_2 die Ablesungen, wenn der Haupttubus auf eine andere Stelle des Himmels gerichtet ist. Das Verhältnis der Winkelfunktionen ist in diesen Formeln reciprok zu dem der früheren Formel, weil jetzt der Haupttubus gedreht

und der Nebentubus in derselben Stellung gelassen wurde. Setzt man nun Z_1 und $Z_2 = 1$, so ergiebt $F_1 + F_2$ einen relativen Wert für die Helligkeit des Punktes am Himmel, bezogen auf die $= 2$ gesetzte Helligkeit im Zenith. Diese relativen Helligkeitswerte habe ich dann noch durch 2 dividiert, um die gesamte Helligkeit das Zeniths immer $= 1$ setzen zu können.

Diese Messungen waren nur bei einem Zustande des Himmels möglich, der eine gewisse Constanz der Zenithhelligkeit für die Dauer der Beobachtung verbürgte. Dies ist einerseits der Fall bei absolut klarem, blauen Himmel, anderseits bei unveränderlicher Bewölkung des gesamten Himmels. Eine derartige Bewölkung ist selten, sie kommt meistens nur an trüben Wintertagen vor oder vor dem Herannahen einer barometrischen Depression, wobei sich das Himmelsgewölbe manchmal mit einer langsam dichter und dunkler werdenden Stratusschicht überzieht. Es ist mir daher nicht möglich gewesen, mehr als drei Beobachtungen der letzten Art beizubringen. Ich habe die Messungen nur für die eine Hälfte des Himmels, vom Sonnenvertikal teils nach Ost, teils nach West herum durchgeführt, in der Voraussetzung, dass eine symmetrische Verteilung der Helligkeit vom Sonnenvertikal aus vorhanden war. Durch vorherige Beobachtung der Beleuchtung überzeugte ich mich jedes Mal davon, dass für diese keine bedeutenden Unterschiede in Bezug auf Ost und West existierten. Daraus liess sich bei einer Verteilung der Helligkeit, die dem blossen Auge gleichmässig erschien, schliessen, dass auch für die Verteilung der Helligkeit keine bedeutenden Störungen in der Symmetrie vorhanden waren. Das Azimuth der Punkte rechnet vom Sonnenvertikal an. Als Sonnenhöhe ist die mittlere Höhe der Sonne während der Zeit der Beobachtungen angegeben. Die Änderungen des Sonnenazimuthes wurden dadurch berücksichtigt, dass von Zeit zu Zeit das Instrument nach den Himmelsrichtungen neu orientiert wurde.

Im Folgenden habe ich in einer Tabelle die Resultate der Beobachtungen, die Mittelwerte bei zusammenliegenden Sonnenhöhen, schliesslich das Gesamtmittel mitgeteilt. Für die Punkte des südlichen Sonnenvertikals musste eine Angabe der Mittelwerte unterbleiben, weil die Helligkeitsvergleichung des einen oder des anderen Punktes zeitweilig wegen allzu grosser Nähe der Sonne nicht durchzuführen war.

Beobachtungen bei blauem Himmel.

Nr.	Datum	Höhe	Lage des beobachteten Punktes Azimuth					Sonnenhöhe
			0°	45°	90°	135°	180°	
1.	14./I. p.	5°	—	19,0	9,05	9,98	11,4	
		30°	9,58	8,55	5,57	4,80	5,32	5°
		60°	2,62	—	2,40	—	1,53	
2.	31./XII. p.	5°	—	12,6	4,02	6,38	8,53	
		30°	11,0	6,63	1,77	3,45	5,35	7°
		60°	4,19	—	1,01	—	3,26	
3.	7./II. p.	5°	—	19,6	10,9	6,99	7,61	
		30°	21,1	9,22	5,61	4,63	3,58	11°
		60°	3,13	—	3,09	—	1,23	
4.	10./II. p.	5°	10,7	4,47	1,65	1,27	1,22	
		30°	—	4.70	1,43	0,939	0,942	32°
		60°	3,46	—	1,24	—	0,573	
5.	14./III. a.	5°	17,3	6,46	4,23	4,46	4,01	
		30°	—	4,07	1,34	1,17	1,17	32°
		60°	2,98	—	1,33	—	0,580	
6.	21./IV. a.	5°	5,43	2,98	1,78	1,29	1,37	
		30°	6,80	2,46	0,950	0,689	0,571	44°
		60°	8,20	—	0,962	—	0,514	
7.	22./IV. p.	5°	3,02	2,08	1,61	1,24	1,40	
		30°	4,53	2,33	0,940	0,776	0,634	47°
		60°	—	—	0,884	—	0,493	
8.	11./VI. a.	5°	2,36	1,44	0,885	0,756	0,827	
		30°	2,75	1,44	0,686	0,436	0,456	56°
		60°	—	—	0,773	—	0,394	
9.	11./VI. a.	5°	2,04	1,34	0,847	0,768	0,828	
		30°	2,64	1,36	0,623	0,445	0,422	58°
		60°	—	—	0,764	—	0,430	

Mittelwerte von Beobachtungen bei zusammenliegenden Sonnenhöhen.

Nr.	Datum	Höhe	Lage des Punktes Azimuth					Sonnenhöhe
			0°	45°	90°	135°	180°	
—	—	5°	—	17,1	7,99	7,78	9,18	
		30°	13,9	8,13	4,32	4,29	4,75	7,7°
		60°	3,31	—	2,17	—	2,01	
—	—	5°	14,0	5,46	2,94	2,86	2,67	
		30°	—	4,38	1,38	1,05	1,06	32°
		60°	3,22	—	1,28	—	0,58	
—	—	5°	4,22	2,53	1,70	1,26	1,38	
		30°	5,66	2,40	0,945	0,732	0,602	45;5°
		60°	—	—	0,923	—	0,503	
—	—	5°	2,20	1,39	0,866	0,762	0,828	
		30°	2,70	1,40	0,654	0,440	0,439	57°
		60°	—	—	0,824	—	0,308	

Hauptmittel der Beobachtungen bei blauem Himmel.

—	—	5°	—	6,62	3,37	3,17	3,50	
		30°	—	4,08	1,82	1,63	1,71	35,5°
		60°	—	—	1,30	—	0,850	

Beobachtungen bei gleichmässig bewölktem Himmel.

1.	28./XII. p.	5°	0.414	0,409	0,445	0,454	0,441	
		30°	0,853	0,978	0,779	0,695	0,670	11°
		60°	1,05	—	0,969	—	0,801	
2.	9./I. p.	5°	0,336	0,343	0,333	0,356	0,338	
		30°	0,719	0,738	0,738	0,747	0,700	13°
		60°	0,920	—	0,918	—	0,928	
3.	20./VI. p.	5°	0,542	0,522	0,429	0,392	0,360	
		30°	1,08	0,995	0,821	0,730	0,656	58°
		60°	—	—	0,938	—	0,638	

Gesamtmittel d. Beobachtungen bei gleichmässig bewölktem Himmel.

—	—	5°	0,458	0,449	0,409	0,398	0,375	
		30°	0,933	0,926	0,790	0,726	0,670	35°
		60°	—	—	0,941	—	0,767	

In einer Dissertation vom Jahre 1898[1]) sind aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen absolute Werte für die Flächenhelligkeit des Zeniths von Kiel bei blauem Himmel in 1000 der secundären Einheiten für Flächenhelligkeit angegeben. Diese zeigen ein Anwachsen der Helligkeit, das ziemlich proportional mit ansteigenden Sonnenhöhen geht, abgesehen von Sonnenhöhen zwischen 30° und 37°. Bei einer Sonnenhöhe von 8° ist, in Rot gemessen, ein Wert von 3,88, in Grün von 18,94 angegeben, für 50° Sonnenhöhe sind die entsprechenden Werte 28,17 und 115,11.

Die Verteilung der Helligkeit am blauen Himmel hat eine grössere Regelmässigkeit, als man der Natur der Sache nach erwarten sollte. Bei den absoluten Werten ist dies keineswegs der Fall. Der klare Himmel zeigt manchmal ein tiefdunkles Blau, manchmal eine hellere, mehr nach dem Weiss hinliegende Färbung, je nach dem Grade der Reinheit der Atmosphäre. Und so erscheint es uns bald heller, bald dunkler. Für die Verteilung der Helligkeit, für die relativen Intensitäten derselben liegt aber eine gewisse Gesetzmässigkeit vor. Daher ist diese Zahl von Beobachtungen genügend, um die Verteilung der Helligkeit am blauen Himmel bis zu der Bestimmtheit festzulegen, die für den Zweck dieser Untersuchungen hinreichend ist. Meine Absicht war nämlich in letzter Linie angeben zu können, um wieviel heller ein bestimmtes Stück des Himmels im Durchschnitt anzusetzen ist als ein anderes. Diese Frage kann hauptsächlich deswegen nur angenähert beantwortet werden, weil die direkten Messungen einer momentan vorhandenen Verteilung der Helligkeit auf solche Himmelsbeschaffenheit beschränkt sind, die wenigstens für die Dauer von etwa 30′ als konstant zu betrachten sind. Bei wechselnder und an der Sonne vorbeigehender Bewölkung ändert sich aber die Helligkeitsverteilung von Augenblick zu Augenblick.

An klaren Tagen ist bei niedrigen Sonnenständen das Zenith am dunkelsten, die anderen Punkte des Himmels zeigen eine mehr als 1 betragende relative Intensität der Helligkeit. Die hellsten Punkte befinden sich immer in der Umgebung der Sonne, also, wenn diese niedrig steht, am südlichen Horizont. Von dieser hellsten Fläche kommt man zu kleineren relativen Intensitäten, sobald man auf Horizontalkreisen nach Ost oder West herumgeht, bis man in der Nähe des Ost- und Westpunktes zu einem Minimum gelangt. Von dieser Stelle an findet in der Nähe des Horizontes

[1]) Beiträge zur Photometrie des Himmels von Dr. Ch. Jensen. Kiel 1898.

wieder eine deutliche Zunahme der Helligkeit statt, auf höher gelegenen Horizontalkreisen dagegen bleibt dieselbe annähernd konstant. Geht man bei niedrig stehender Sonne auf Vertikalen vom Horizont nach dem Zenith, so gelangt man überall zu dunkleren Flächen. Diese Abnahme der Helligkeit hat den grössten Betrag auf der südlichen Seite, den geringsten auf der östlichen und westlichen Seite des Himmels.

Bei diesen niedrigen Sonnenständen betrug z. B. die relative Intensität eines Punktes 19,0, an einem andern Tage trotz wenig veränderter Sonnenhöhe nur 12,6. In nahezu demselben Verhältnis stehen die Intensitäten der übrigen, dem Horizonte benachbarten Stellen, während nach dem Zenith hin ein allmähliches Ausgleichen zu denselben Werten stattfindet. Der Grund hierfür wird in Folgendem zu finden sein. Bei der ersten Beobachtung war ein besonders klarer, tiefblauer Himmel vorhanden. Diese dunkelblaue Färbung des Himmels zeigt sich dann besonders in den zenithalen Teilen, ein geringer Helligkeitswert des Zeniths bedingt aber grosse relative Intensitäten für den Horizont.

Sind Sonnenhöhen von ungefähr 30° vorhanden, so ist das Zenith nicht mehr der dunkelste Punkt von den beobachteten Stellen. Die Fläche geringster Helligkeit, deren Zentrum bei den vorigen Beobachtungen ungefähr im Zenith lag, hat sich angenähert um so viel weiter nach dem nördlichen Horizonte verschoben, als die Sonne höher gekommen ist. Der Punkt, dessen Höhe 60°, dessen Azimuth 180° beträgt, zeigt jetzt die geringste Helligkeit. Von ihm aus ist nach allen Seiten hin eine Zunahme der Helligkeit zu finden, die grösste nach der Sonne zu, eine geringere auf den anderen grössten Kreisen, die durch ihn gelegt werden. Geht man wiederum auf Horizontalkreisen vom Sonnenvertikal nach Norden herum, so tritt schnelle Abnahme der Helligkeit bis zum Ost- und Westpunkt ein, von da aus bleiben bis zu 30° Höhe die Helligkeitswerte dieselben, auf höheren Horizontalkreisen wird es aber weiterhin dunkler.

Die absoluten Werte der Zenithhelligkeit sind jetzt ungefähr dreimal so gross geworden. Daraus folgt, dass die absoluten Werte der Punkte am Horizonte annähernd dieselben geblieben sind, nur im Norden ist eine geringe Abnahme eingetreten. In 30° Höhe haben die nach Süden hin liegenden Punkte grössere absolute Werte erlangt, die nach Norden hin kleinere, während die mittleren Punkte unveränderte Werte zeigen. In 60° Höhe geht aber die absolute Zunahme der Helligkeit bis an den Ost-Westvertikal, im Norden dagegen ist auch jetzt Abnahme eingetreten.

Wenn die Sonne höher steigt, so verschiebt sich die Fläche geringster Helligkeit ein wenig weiter nach dem nördlichen Horizonte zu, von den zur Messung herangezogenen Punkten bleibt derjenige der dunkelste, welcher ein Azimuth von 180° und eine Höhe von 60° hat. Sämtliche Punkte der nördlichen Himmelshälfte zeigen eine geringere Intensität als das Zenith, die der südlichen dagegen eine grössere Intensität. Auf den Horizontalkreisen findet eine Abnahme der Helligkeit bis zu einem Azimuth von 135° statt, von da an bleiben die Werte, jetzt auch am Horizonte, konstant. Die absoluten Werte zeigen ein ähnliches Verhalten wie bei mittleren Sonnenhöhen.

Diese Thatsachen lassen sich derart beschreiben, dass die Helligkeit eines Punktes am Himmel einerseits durch seinen Abstand vom Horizonte, andrerseits durch seinen Abstand von der Stelle, wo uns die Sonne erscheint, bestimmt wird, und zwar in der Weise, dass mit wachsendem Abstand vom Horizonte und mit wachsendem Abstand von der Sonne die Intensitäten der Flächenhelligkeit abnehmen. Denn Abnahme der Helligkeit findet im allgemeinen statt, wenn man auf Horizontalkreisen sich von der Sonne und auf Vertikalkreisen vom Horizonte entfernt. Unregelmässigkeiten treten hierin deswegen ein, weil die um die Sonne als Centrum gezogenen Kreise nicht symmetrisch zu diesen Kreisscharen liegen.

Hinsichtlich der Flächenhelligkeit des blauen Himmels sei noch erwähnt, dass Wild auf dem durch die Sonne gelegten Vertikal eine Verteilung derselben nach ähnlichen Gesetzen fand. Abnahme der Intensität bis zu einem Punkte, der 80° von der Sonne entfernt liegt, und rasche Zunahme von da aus nach der Sonne hin. Auch Wild bemerkt, dass dieser dunkelste Punkt bei hohen Sonnenständen näher nach der Sonne zu liegt, sich also nicht in gleichem Masse nach dem nördlichen Horizonte hin verschiebt, wie die Sonne sich dem Zenith nähert.

Eine noch regelmässigere Verteilung der Flächenhelligkeit tritt bei unveränderlich bewölktem Himmel ein. Das störende Element bei unbewölktem Himmel war die Unsymmetrie der concentrisch um die Sonne gezogenen Kugelkreise in Bezug auf die Horizontal- und Vertikalkreise. Je stärker nun aber die Bewölkung ist, desto mehr wird der Einfluss der Sonne geschwächt, desto regelmässiger muss also die Verteilung der Helligkeit am Himmel werden; hierbei ist natürlich immer eine Bewölkung

vorausgesetzt, bei der man kein Ziehen einzelner Wolken wahrnehmen kann, keine Abwechslung von helleren und dunkleren Flächen, die auf wechselnde Dichte der Schicht zurückzuführen sind, sondern eine gleichmässig über den ganzen Himmel ausgebreitete Wolkenschicht, möge sie nun leichter Cirrostratus oder reiner, dunklerer Stratus sein. Ein bewölkter Himmel von dieser Beschaffenheit zeigt nun aber eine entgegengesetzte Verteilung wie der blaue Himmel, vom Horizont nach dem Zenith hin tritt eine Zunahme der Helligkeit ein. Am Horizont sind die relativen Intensitäten ungefähr 0,4, wenn die Intensität im Zenith = 1 gesetzt ist. Es kann eine so dichte Bewölkung eintreten, dass die Sonne sich in keiner Weise durch grössere Helligkeit der Wolkendecke verrät. Bei Beobachtung Nr. 2 ist dies der Fall. Dieselbe wurde bei einer Bewölkung angestellt, die durch mittelstarken Nebel auf der Erde verstärkt wurde. Bei ihr sind auf den Horizontalkreisen fast völlig gleiche Helligkeiten vorhanden. Bei Beobachtung Nr. 1 war die Wolkendicke anscheinend nicht ganz so stark; hier ist, geringer auf niedrigeren, stärker auf höheren Horizontalkreisen, eine Abnahme der Helligkeit nach Norden hin wahrzunehmen. Die hellste Fläche muss jetzt diejenige Region des Zeniths sein, welche nach der Sonne zu liegt. Auf dem Sonnenvertikal in 60° Höhe wurde daher die grösste Helligkeit gefunden. Die dritte Beobachtung wurde bei einem gleichmässigen Stratus angestellt, durch den hindurch die Sonne als runde Scheibe sichtbar war, doch war direkter Sonnenschein nicht vorhanden. Wiederum ist der Horizont am dunkelsten, die zenithale Region nach der Seite hin, wo die Sonne steht, am hellsten. Nach Norden hin findet auf den Horizontalkreisen eine Abnahme der Helligkeit statt, die jetzt auch auf den nahe am Horizonte liegenden Kreisen deutlich wahrnehmbar ist.

Bei wechselnder Bewölkung des Himmels treten an demselben bald hellere, bald dunklere Flächen auf, die sich ohne Gesetzmässigkeit ändern. Daher kann durch Messungen die mittlere Verteilung der Helligkeit bei bewölktem Himmel schwer festgelegt werden. Man wird nun annehmen können, dass im Durchschnitt auch bei wechselnder Bewölkung am Horizont die dunkleren Partieen, im Zenith dagegen die hellsten Teile des Himmels liegen. Einem wahrscheinlichen mittleren Zustande wird man dann nahe kommen, wenn man sich die Unregelmässigkeiten der Helligkeit so ausgeglichen denkt, dass eine vom Horizont nach dem Zenith allmählich heller werdende Fläche entsteht, welche auf eine ihr zugewandte, vertikal gestellte Fläche dieselbe Beleuchtung wirft

wie der unregelmässig bewölkte Himmel und auf welcher die Helligkeit so verteilt ist, wie bei einem gleichmässig bewölkten Himmel.

Gleichzeitig mit den drei Messungen über die Verteilung der Helligkeit am bewölkten Himmel habe ich die Verteilung der Beleuchtung nach den vier Quadranten gemessen. Ich fand als Mittel dieser drei Beobachtungen folgende relative Intensitäten:

J_s	J_n	J_e	J_w
0,592	0,417	0,443	0,470

Bei bewölktem Himmel ist nun die mittlere Verteilung, wie oben angegeben ist, folgende:

J_s	J_n	J_e	J_w
0,529	0,381	0,422	0,423

Hat man zwei gleichgrosse Flächen, an denen die Verteilung der Helligkeit die gleiche ist, die aber auf ein Flächenstück F, das ihnen gegenüber in derselben Lage aufgestellt wird, verschiedene Beleuchtungen werfen, so müssen die Helligkeitswerte der einzelnen Punkte beider Flächen in demselben Verhältnisse stehen, wie die Beleuchtungen der gleichen Flächenstücke. Um dies zu beweisen, teile ich die leuchtenden Flächen in eine gleiche Anzahl von Teilen $df_1, df_2, \ldots . df_n$, die auf beiden Flächen gleiche Grösse haben. Die Helligkeit der einzelnen Teile der leuchtenden Flächen sei $H_1, H_2, \ldots . H_n$, beziehungsweise $H'_1, H'_2, \ldots . H'_n$. Die Beleuchtungsstärke, welche diese einzelnen Teile auf F bewirken, sei $J_1, J_2 \ldots . J_n$, beziehungsweise $J_1, J'_2, \ldots . J'_n$. Da nun die Emanationswinkel und Incidenzwinkel der von diesen Flächen auf die Fläche F fallenden Lichtmengen für die entsprechenden Teile beider leuchtenden Flächen gleich sind, ebenso die Entfernungen der einzelnen Flächenelemente von der beleuchteten Fläche F, so folgen aus dem Lambertschen Fundamentalsatze folgende Proportionen:

$$\frac{J_1}{J'_1} = \frac{H_1}{H'_1}$$

. . . . . .

$$\frac{J_n}{J'_n} = \frac{H_n}{H'_n}$$

Nach der Voraussetzung ist die Verteilung der Helligkeit auf beiden Flächen dieselbe, es gilt also die fortlaufende Proportion:

$$\frac{H_1}{H'_1} = \frac{H_2}{H'_2} \cdots\cdots = \frac{H_n}{H'_n}$$

Mithin wird auch gelten:

$$\frac{J_1}{J'_1} = \frac{J_2}{J'_2} = \cdots\cdots \frac{J_n}{J'_n} \quad \text{oder:}$$

$$\frac{J_1 + J_2 + \cdots\cdots J_n}{J'_1 + J' + \cdots\cdots J'_n} = \frac{J_1}{J'_1} = \frac{H_1}{H'_1}$$

Damit ist der obige Satz bewiesen, denn $J_1 + J_2 + \cdots\cdots J_n$ ist die gesamte von der leuchtenden Fläche auf F fallende Beleuchtung, mithin haben wir:

$$\frac{H_1}{H'_1} = \frac{J}{J'}$$

Mit Hülfe dieser Betrachtung kann ich nun die mittleren relativen Intensitäten der Helligkeit für bewölkten Himmel genauer angeben. Die gefundenen Helligkeitswerte sind mit dem Verhältnis $\frac{J}{J'}$ zu multiplizieren, wo J die Beleuchtung der vertikalen Platte ist, wie sie im Mittel bei sämtlichen Beobachtungen ohne Sonnenschein gefunden ist, J' dagegen, wie sie bei den drei Helligkeitsbeobachtungen vorhanden war. Die Punkte, welche nach Südwest, Nordwest u. s. w. liegen, entsenden Licht nach zwei Vertikalflächen; ich habe sie nach beiden Verhältnissen korrigiert und aus beiden Korrektionen das Mittel genommen. Damit finde ich folgende mittlere Verteilung der Helligkeit des bewölkten Himmels, bei der das Mittel von Ost und West ausgeglichen ist.

Höhe	Lage des beobachteten Punktes Azimuth			
	45°	90°	135°	180°
5°	0,410	0,382	0,369	0,343
30°	0,840	0,738	0,670	0,612
60°	—	0,879	—	0,701

Die Azimuthe der Punkte am Himmel, für welche im Vorauf-gehenden relative Helligkeitswerte angegeben sind, rechnen vom Sonnenvertikal an. Um aus diesen Resultaten mittlere tägliche oder jährliche Helligkeitswerte für einen nach den wahren Himmelsrichtungen orientierten, festen Punkt zu gewinnen, müssen die mit

dem Sonnenstand variierenden Himmelsrichtungen auf die wirklichen Himmelsrichtungen reduziert werden. Es lag hierbei die Frage nahe, ob es möglich und ratsam sein würde, zuvor von den relativen Helligkeitswerten auf die absoluten Werte überzugehen. Dazu würden Helligkeitswerte des Zeniths für bestimmte Sonnenhöhen notwendig sein. Für unbewölkten Himmel sind solche in der schon oben angeführten Dissertation von Dr. C. Jensen angegeben. Aus den Akten der Lichtmessungen des hiesigen physikalischen Instituts würde es möglich sein, für gewisse Intervalle der Sonnenhöhen das durchschnittliche Verhältnis der Zenithhelligkeiten des bewölkten und unbewölkten Himmels festzustellen, und damit wären dann auch die Helligkeitswerte des Zeniths für bewölkten Himmel bekannt. Nun zeigen aber die in der oben angeführten Dissertation angegebenen Zahlen eine Unregelmässigkeit des Anwachsen der Zenithhelligkeit; es findet sich zwischen 30^0 und 40^0 Sonnenhöhe ein auffallender Knick in der Kurve, welcher das Ansteigen der Flächenhelligkeit des Zeniths mit steigender Sonne darstellt. Aus diesem Grunde habe ich geglaubt, bei den Interpolationen eine grössere Annäherung zu erzielen, wenn ich bei den relativen Werten bleibe. Für die Beurteilung der Beleuchtungsgüte zweier Räume, deren Fenster nach verschiedenen Himmelsrichtungen orientiert sind, kommt es ja auch nur darauf an, zu wissen, um wieviel die gegenüberliegende Himmelsfläche in dem einen Fall heller als in dem anderen Falle ist.

Für die weiteren Rechnungen habe ich nun die auf pag. 111 für unbewölkten Himmel und auf pag. 117 für bewölkten Himmel angegebenen Helligkeitswerte verwandt. Zunächst habe ich hieraus die Helligkeitswerte der Punkte bei unbewölktem Himmel am 20. Tage jedes Monats für 12 Uhr wahrer Sonnenzeit interpoliert. Am 20. Dezember hat die Sonne um 12 Uhr eine Höhe von 12^0; das Azimuth ist natürlich 0 Grad, also fallen die nach der Sonne orientierten Himmelsrichtungen mit den wirklichen Himmelsrichtungen zusammen. Aus den oben angegebenen Helligkeitswerten für 8^0 und 32^0 Sonnenhöhe, (die Sonnenhöhen und Sonnenazimuthe sind im Folgenden immer auf ganze Grade abgerundet), finde ich durch Interpolation folgende relative Helligkeitswerte für 12^0 Sonnenhöhe:

Höhe	Orientierung des Punktes Himmelsrichtung				
	S	SW u. SE	W u. E	NW u. NE	N
5^0	—	15,2	7,15	6,96	8,09
30^0	—	7,51	3,83	3,75	4,13
60^0	3,29	—	2,02	—	1,77

In derselben Weise habe ich nun die Helligkeitswerte dieser Punkte am 20. jedes Monats zur Zeit des wahren Mittags bei unbewölktem Himmel interpoliert. Diese sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Datum	Höhe	Lage des beobachteten Punktes: Himmelsrichtung S	SE u. SW	E u. W	NE u. NW	N
20. Januar	5°	—	13,22	6,31	6,12	6,99
	30°	—	6,89	3,34	3,21	3,52
	60°	3,28	—	1,87	—	1,53
20. Februar	5°	—	9,34	4,62	4,50	4,81
	30°	—	5,62	2,36	2,13	2,29
	60°	3,25	—	1,58	—	1,06
20. März	5°	11,20	4,62	2,58	2,40	2,26
	30°	—	3,82	1,26	0,960	0,930
	60°	—	—	1,18	—	0,558
20. April	5°	4,04	2,43	1,62	1,22	1,33
	30°	5,39	2,31	0,919	0,705	0,587
	60°	—	—	0,914	—	0,485
20. Mai	5°	2,38	1,49	0,942	0,807	0,878
	30°	2,99	1,49	0,680	0,467	0,454
	60°	—	—	0,833	—	0,326
20. Juni	5°	1,84	1,19	0,714	0,672	0,728
	30°	2,16	1,22	0,602	0,386	0,409
	60°	—	—	0,806	—	0,272
20. Juli	5°	2,20	1,39	0,866	0,762	0,828
	30°	2,70	1,40	0,654	0,440	0,439
	60°	—	—	0,824	—	0,308
20. August	5°	3,68	2,23	1,47	1,12	1,23
	30°	4,85	2,13	0,867	0,651	0,557
	60°	—	—	0,896	—	0,449
20. September	5°	10,43	4,42	2,51	2,25	2,19
	30°	—	3,66	1,22	0,939	0,899
	60°	—	—	1,16	—	0,557
20. Oktober	5°	—	8,37	4,20	3,09	4,26
	30°	—	5,32	2,14	1,86	1,98
	60°	3,24	—	1,50	—	0,940
20. November	5°	—	13,2	6,31	6,12	6,99
	30°	—	6,89	3,34	3,21	3,52
	60°	3,28	—	1,87	—	1,53
20. Dezember	5°	—	15,2	7,15	6,96	8,09
	30°	—	7,51	3,83	3,75	4,13
	60°	3,29	—	2,20	—	1,77
Jahresmittel.						
	5°	—	6,43	3,27	3,00	3,38
	30°	—	4,02	1,77	1,56	1,64
	60°	—	—	1,29	—	0,815

Die gleiche Rechnung für den gleichmässig bewölkten Himmel durchzuführen, war mir nicht möglich, weil das nötige Beobachtungsmaterial fehlte. Dies wird auch kaum nötig sein, da die oben angegebenen Beobachtungen zur Genüge zeigen, dass keine bedeutenden Veränderungen in der Verteilung der Beleuchtung eintreten, wenn die Sonne höher kommt. Infolge dessen können wir annehmen, dass der obige Mittelwert dem für 12 Uhr Mittags geltenden Jahresmittel der Verteilung der Flächenhelligkeit bei gleichmässig bewölktem Himmel nahe kommt. Das Jahresmittel der Bewölkung für Kiel beträgt 6,96 oder rund 7, d. h. unter 10 Tagen sind im Durchschnitt 7 Tage ganz bewölkt und 3 Tage vollkommen heiter. Ist h_1 die Helligkeit eines Punktes bei Bewölkung, h_2 dieselbe bei klarem Himmel, so ist die mittlere Helligkeit dieses Punktes $\frac{7h_1 + 3h_2}{10}$. Hiernach sind folgende Helligkeitswerte berechnet. Die Zahlen geben also relative Durchschnittswerte für die mittlere Helligkeit gewisser Punkte an, Werte, die sich auf die = 1 gesetzte gleichzeitig vorhandene Zenithhelligkeit beziehen.

Höhe	Himmelsrichtung der Punkte			
	SE u. NW	E u. W	NE u. NW	N
5°	2,22	1,24	1,16	1,25
30°	1,79	1,05	0,937	0,920
60°	—	1,00	—	0,735

In gleicher Weise habe ich die relativen Helligkeitswerte für 9 Uhr Morgens wahrer Sonnenzeit berechnet. Am 20. Dezember ist um 9 Uhr eine Sonnenhöhe von 3° vorhanden. Durch Extrapolieren finde ich für diese Sonnenhöhe aus den Beobachtungsresultaten folgende Werte der Helligkeit bei unbewölktem Himmel:

Höhe	Lage des Punktes. Azimuth (vom Sonnenvertikal aus)				
	0°	45°	90°	135°	180°
5°	—	19,5	9,04	8,80	10,55
30°	—	8,91	4,93	4,97	5,52
60°	3,33	—	2,36	—	2,31

Diese Werte gelten für Punkte, die nach dem Sonnenvertikal orientiert sind. Das Azimuth der Sonne beträgt zu dieser Zeit -40^0, ich komme also zu den wirklichen Himmelsrichtungen, wenn ich aus diesen Helligkeitswerten die Helligkeit der Punkte mit einem Azimuth von 40^0, 85^0, 130^0, 175^0, -50^0, -95^0 und -140^0 interpoliere, wobei östliches Azimuth negativ gesetzt ist. Die Interpolation für negative Azimuthe ist möglich, weil die obigen Azimuthwerte wegen der Symmetrie der Helligkeitsverteilung in Bezug auf den Sonnenvertikal auch negativ genommen werden können. In dieser Weise finde ich nun folgende Helligkeitswerte der nach den wahren Himmelsrichtungen orientierten Punkte für 9 Uhr Morgens am 20. Dezember bei unbewölktem Himmel:

	Lage des Punktes						
Höhe	S	SW	W	NW	N	NE	E
5^0	20,7	10,20	8,83	10,36	8,99	9,01	18,3
30^0	9,34	5,37	4,97	5,46	5,03	4,97	8,47
60^0	2,90	2,47	2,34	2,32	2,33	2,35	2,79

In derselben Weise habe ich die relativen Helligkeitswerte, die für den 20. Tag der übrigen Monate um 9 Uhr Morgens gelten, berechnet. Aus allen habe ich das Mittel genommen.

	Lage des Punktes						
Höhe	S	SW	W	NW	N	NE	E
5^0	10,1	5,25	4,69	5,14	4,80	5,21	10,4
30^0	5,33	2,67	2,42	2,61	2,49	2,97	5,82
60^0	2,06	1,64	1,39	1,27	1,47	1,72	2,18

Bei Berechnung derselben Werte für gleichmässig bewölkten Himmel sind die Änderungen der Sonnenhöhe wieder nicht berücksichtigt. Die Mittelwerte hierfür sind:

	Lage der Punkte						
Höhe	S	SW	W	NW	N	NE	E
5^0	0,406	0,380	0,366	0,346	0,371	0,386	0,414
30^0	0,826	0,729	0,662	0,620	0,679	0,752	0,854
60^0	0,956	0,866	0,778	0,714	0,802	0,892	0,980

Beide Wertesysteme sind wiederum nach dem Verhältnis der mittleren jährlichen Bewölkung von Kiel zu einem Gesamtmittel vereinigt.

	Lage der Punkte						
Höhe	S	SW	W	NW	N	NE	E
5°	3,31	1,84	1,66	1,78	1,70	1,83	3,41
30°	2,18	1,31	1,19	1,22	1,22	1,42	2,34
60°	1,29	1,10	0,952	0,887	1,08	1,14	1,34

Mit Hülfe dieser Werte sind von mir 2 Himmelskarten gezeichnet worden, auf denen die Linien gleicher Helligkeit für 9 Uhr Morgens und 12 Uhr Mittags dargestellt sind. Die erste Karte passt auch für Nachmittags 3 Uhr, wenn man Ost und West mit einander vertauscht. Die geringste Helligkeit zeigt immer der Punkt, welcher auf dem nördlichen Teil des Sonnenvertikals in einer Höhe von 60° liegt. Die Zunahme der Helligkeit, welche von hier aus nach allen Richtungen hin stattfindet, ist stärker nach der südlichen und nördlichen Seite hin, schwächer dagegen nach Osten und Westen. Die Linien gleicher Helligkeit stellen sich gewissermassen als eine Schar deformierter Kreise dar, die durch einen Druck von der Seite her, wo die Sonne steht, deformiert sind. Es ist die um die Sonne herum sich verbreitende Helligkeit, welche die Linien zurückdrängt.

Im letzten Abschnitt der Arbeit soll darauf hingewiesen werden, wie diese Resultate zu der Beurteilung der Beleuchtungsgüte von Innenräumen verwertet werden können. In alle solche Räume, wo an jeder Stelle gearbeitet werden soll, wie es in Fabriken, Schulen u. s. w. der Fall ist, muss soviel Licht einfallen, dass selbst die vom Fenster entferntesten Plätze eine genügende Beleuchtung haben. Die zu diesem Zwecke gegebenen Vorschriften gingen zunächst dahin, ein bestimmtes Verhältnis zwischen Glasfläche und Bodenfläche festzulegen. Eine durch Einführung des Raumwinkelmessers gemachte Vervollkommnung der Vorschriften war es, dass man später die Grösse des Stückes berücksichtigte, welches man vom freien Himmel sehen kann, und auch den Einfluss des Elevationswinkels der Lichtstrahlen hervorhob. Beides wird in Betracht gezogen bei dem reduzierten Raumwinkel, welcher von Herrn Prof. L. Weber und H. Cohn eingeführt wurde.

Für die Beurteilung der Beleuchtungsgüte eines Innenraumes ist die Aufgabe zu lösen, die für eine Fläche f bewirkte Beleuchtungsstärke zu messen, wenn eine leuchtende Fläche F mit der Helligkeit H im Abstande R gegeben ist und die Verbindungslinie von f mit F den Winkel 90^0 mit F, den Winkel α mit f bildet. Es sei zunächst angenommen, dass F hinreichend klein sei. Dann ist diese Beleuchtungsstärke nach der Lambertschen Formel: $h = H \frac{F}{R^2} \sin \alpha$. $\frac{F}{R^2}$ ist der Raumwinkel, unter welchem die Fläche F in der Entfernung R gesehen wird. Er wird gemessen nach Quadratgraden. Ein solcher ist ein conusförmiger Raum, dessen Spitze in f liegt, und der aus F ein Quadrat ausschneidet, dessen Seiten einen Bogengrad des mit R um f geschlagenen Kreises betragen. Enthält die Fläche F Ω solcher Quadrate, so wird $\frac{F}{R^2} = \Omega \left(\frac{2\pi}{360}\right)^2$, mithin $h = H \Omega \sin \alpha \left(\frac{2\pi}{360}\right)^2$. Für $\Omega \sin \alpha$ wurde nun die Bezeichnung reduzierter Raumwinkel eingeführt. Bezeichnet man diesen durch ψ, so ist $h = H \psi \left(\frac{2\pi}{360}\right)^2$.

Für die Bestimmung von h ist also eine zwiefache Messung nötig. Erstens muss H gemessen werden, in unserem Falle die Helligkeit eines Stückes der Himmelsfläche, zweitens ψ. Diesen Raumwinkel kann man bequem mittelst des von Herrn Professor L. Weber[1]) konstruierten Raumwinkelmessers bestimmen. Für grössere Fensterflächen, wo F also nicht mehr hinreichend klein ist, muss man für die einzelnen Teile des Fensters ψ messen, die Addition derselben ergiebt dann den gesamten reduzierten Raumwinkel. Zweitens muss man H kennen, eine Grösse, die von Augenblick zu Augenblick sich ändert und daher nur in Durchschnittswerten angegeben werden kann. Dafür waren bis jetzt keine Daten vorhanden; man musste sich darauf beschränken, ein geschätztes Mindestmaass für den reduzierten Raumwinkel festzusetzen. Mit Hülfe der durch diese Arbeit gewonnenen Isophotenkarten kann diese Forderung spezialisiert werden, da direkt aus der Zeichnung entnommen werden kann, um wieviel heller zu den Zeiten 9, 12, 3 Uhr ein gewisses Flächenstück des Himmels im Durchschnitt anzusetzen ist als ein nach irgend einer anderen Himmelsrichtung hin orientiertes Stück.

---

[1]) L. Weber, Beleuchtung p. 65.

Prof. Dr. Mehmke[1]) zeigt in einer Abhandlung, die in der Zeitschrift für Mathematik und Physik erschienen ist, dass auf Grund der Lambertschen Formel die Beleuchtung eines Platzes f in einem Innenraum durch eine leuchtende Fläche F proportional mit $F^1 \frac{\sin \alpha}{\varrho}$ ist. Hierin bedeutet F^1 die Zentralprojektion der Fläche F auf eine Kugeloberfläche mit dem Radius 1 vom Mittelpunkt der Fläche f aus, ϱ die Entfernung des Schwerpunktes der Fläche F^1 von f, α die Neigung der Verbindungslinie Schwerpunkt-Platz f gegen die Ebene f. Diese Fläche F^1 ist dasselbe wie der obige Raumwinkel, $F^1 \sin \alpha$ der reduzierte Raumwinkel. ϱ ist von Herrn Prof. L. Weber für kleine Flächenstücke = 1 gesetzt, da in diesem Falle der Schwerpunkt der Fläche F^1 nur wenig innerhalb der Kugeloberfläche liegt. Und in der Praxis kann dies ohne Bedenken gethan werden, da es sich dort immer nur um beliebig klein zu wählende Teile der Kugeloberfläche handelt.

Ein anderes Mass für die Beleuchtung eines Elementes f durch eine helle Fläche F giebt Wiener in seinem Lehrbuch der darstellenden Geometrie. Nimmt man ein Flächenstück dF^1 von F^1 und projiciert dieses auf die Richtung der Ebene f, so ist die Projektion $dF'' = dF^1 \cos i$, wo i der Winkel zwischen der Flächennormale von f und der Richtung des auf f einfallenden Lichtes ist. Mithin ist die Beleuchtungsstärke, welche f von F empfängt, proportional mit $\frac{F''}{\pi}$. Diese Grösse nennt Wiener den Beleuchtungsraum der Fläche F gegenüber dem Elemente f. Hierzu führt Prof. Dr. Mehmke[2]) den Beleuchtungsvektor ein. Er verbindet den Mittelpunkt p von f mit dem Schwerpunkt der Fläche F^1, und trägt auf dieser Linie die Grösse $\frac{F^1 \varrho}{\pi}$ ab, welche er den Beleuchtungsvektor der reflektierenden Fläche F in Bezug auf den Punkt p nennt. Projiciert man nun diesen Beleuchtungsvektor auf die Normale der Fläche f, so ist diese Projektion gleich der Längenzahl des Wienerschen Beleuchtungsraumes. Besteht F aus mehreren Teilen, so ist der Beleuchtungsvektor von F in Bezug auf f gleich der geometrischen Summe der zu den einzelnen Teilen gehörigen Beleuchtungsvektoren. Für eine gradlinig begrenzte Lichtöffnung von beliebiger Gestalt lässt sich der Wienersche Beleuchtungsraum

---

[2]) Prof. Dr. Mehmke, Über die mathematische Bestimmung der Helligkeit in Räumen mit Tagesbeleuchtung, insbesondere Gemäldesälen mit Deckenlicht.

[1]) l. c. pag. 46.

berechnen, er ist $R = \sum_{i=1}^{n} \frac{\varphi_i}{2\pi} \cos \alpha_i$, worin φ_i die Winkel sind, unter denen von p aus die Seiten des Vielecks erscheinen, α_i die Neigungswinkel der Ebenen von φ_i gegen die Ebene f. Der Beleuchtungsvektor v dieses Vielecks in Bezug auf den Punkt p muss die Beschaffenheit haben, dass seine Projektion auf die Normale der Fläche f gleich dem Beleuchtungsraum des Vielecks, also $= \frac{\varphi_1}{2\pi} \cos \alpha_i + \ldots\ldots \frac{\varphi_n}{2\pi} \cos \alpha_n$ wird. Dies erreichte Prof. Dr. Mehmke nun dadurch, dass er senkrecht auf den Ebenen von φ_i Vektoren V_i von der Länge $\frac{\varphi_i}{2\pi}$ auf der dem Vieleck zugewandten Seite errichtete. Die Projektion derselben auf die Normale von f sind $= \frac{\varphi_i \cos \alpha_i}{2\pi}$. Nun ist die Projektion der geometrischen Summe mehrerer Vektoren auf irgend eine Grade gleich der Summe der Projektionen jener Vektoren auf dieselbe Grade. Mithin ist die geometrische Summe von den Vektoren V_i der gesuchte Beleuchtungsvektor des leuchtenden Vielecks in Bezug auf den Punkt p, seine Projektion auf die Normale der Fläche f giebt den Beleuchtungsraum des Vielecks in Bezug auf die Lage der Ebene f. Die Grössen $\frac{\varphi_i}{2\pi}$ lassen sich, wie Prof. Dr. Mehmke zeigt, aus den Winkeln φ_i leicht mittelst Zeichnung unter Zuhülfenahme einer Archimedischen Spirale finden. Der Beleuchtungsvektor einer beliebig begrenzten Fläche lässt sich in dieser Weise mit beliebiger Genauigkeit bestimmen, in dem man ihrem Rande ein Vieleck mit genügend kleinen Seiten einbeschreibt. Im Anschluss daran zeigt Prof. Dr. Mehmke, wie man diesen Beleuchtungsvektor aus dem Auf- und Grundriss eines Gebäudes für Beleuchtung durch seitliche Fenster konstruiert, wie man ferner bei Deckenlicht aus den Rissen die Beleuchtung einer beliebigen Stelle der Wand, die Linien gleicher Helligkeit und die relativ hellsten Punkte im Wagerechten und Senkrechten findet. Hat man an dem Punkte p eine Pultfläche f in beliebiger Neigung, so giebt die Projektion jenes Beleuchtungsvektors auf die Normale dieser Fläche f die Grösse an, welcher die durch die Fläche f von der leuchtenden Fläche F empfangene Beleuchtungsstärke proportional ist.

Nun ist diese Beleuchtungsstärke andererseits direkt proportional mit der Flächenhelligkeit der leuchtenden Fläche. Man war bis jetzt, wie es auch Prof. Dr. Mehmke thut, gezwungen, dieselbe

als konstant anzusehen, weil nähere Daten darüber fehlten. Herr Prof. L. Weber[1]) wies darauf hin, dass dieselbe für südlichen Himmel wohl den zwei- bis dreifachen Wert wie für nördlichen Himmel haben müsse. Hierfür liefert nun die vorliegende Arbeit die näheren Werte. Besteht die Fensterfläche aus mattgeschliffenem Glas, wie es bei Gemäldesälen häufig der Fall ist, so sind die relativen Intensitäten der Beleuchtung zu berücksichtigen, für diesen Fall ist Deckenlicht also allemal am günstigsten. Für Fensteröffnungen mit gewöhnlichem Glas sind die relativen Werte der Flächenhelligkeit des Himmels aus dem mittleren Isophotenkarten zu entnehmen. Sie geben an, um wieviel grösser der reduzierte Raumwinkel oder auch die Projektion des Beleuchtungsvektors sein muss, wenn für irgend eine Lage der Fenster dieselbe Beleuchtungsgüte erzielt werden soll wie für eine zweite Lage.

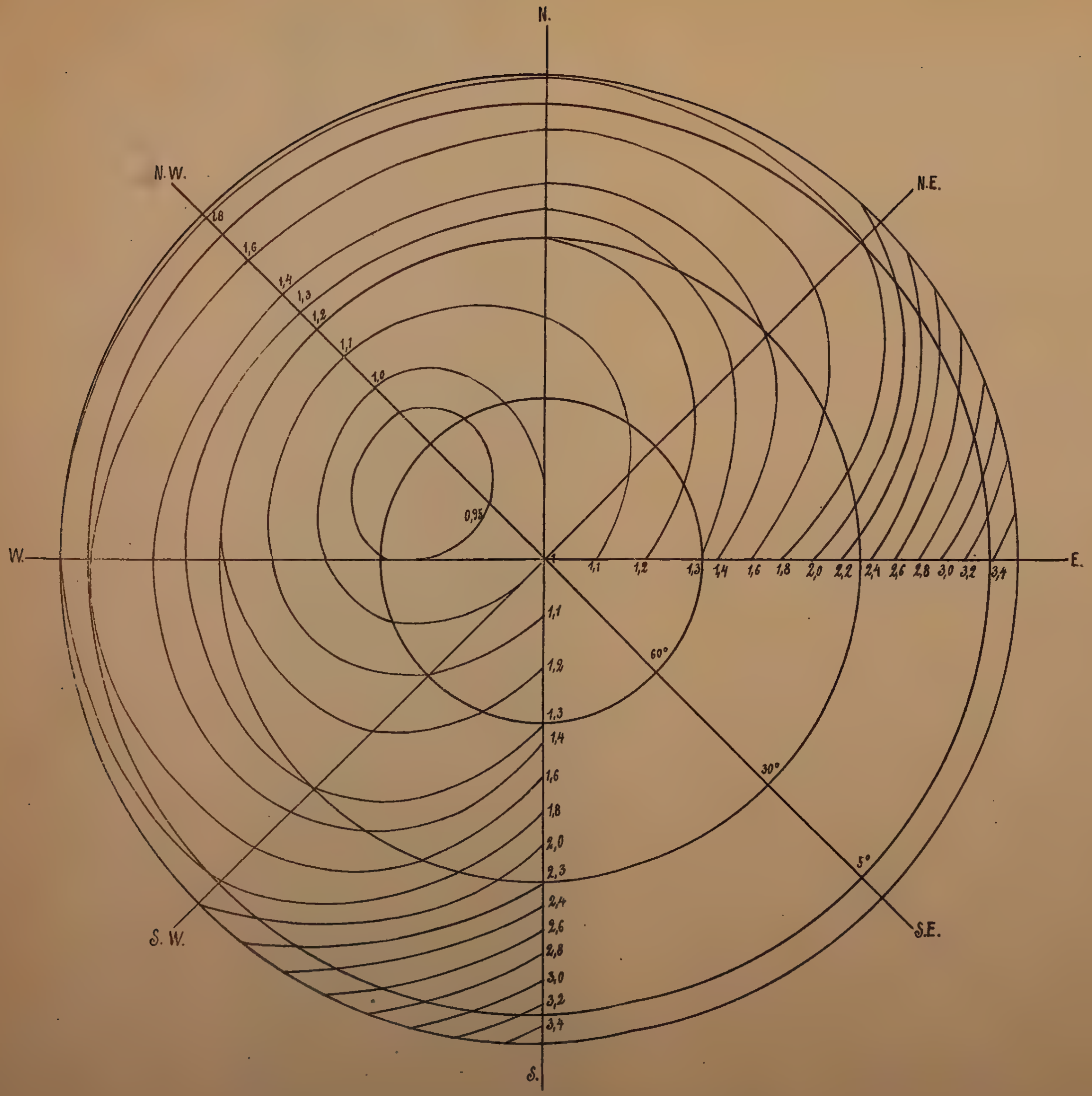
Ich hoffe, dass diese Arbeit dem Architekten ein willkommenes Material liefert, um die Beleuchtungsgüte von zu erbauenden Räumen im Voraus präcise beurteilen und so die Forderungen der Hygiene erfüllen zu können. Es war hier eine Lücke vorhanden, sowohl der reducierte Raumwinkel als auch der Beleuchtungsvektor genügen nicht allein, es muss auch auf die mittlere Verteilung der Helligkeit am Himmel Rücksicht genommen werden.

Nachdem ich diese Arbeit vollendet hatte, ist ein Werk von Wiener erschienen: Über die Helligkeit des Himmels und die Beleuchtung durch Sonne, Himmel und Rückstrahlung. In dem ersten Teil, welcher bis jetzt im Druck herausgegeben ist, wird die Zerstreuung der Sonnenstrahlen nach einmaligem Auftreffen auf Wassertropfen, Schneekrystalle und sehr kleine Staubteile berechnet. Am Anfange dieser theoretischen Untersuchungen ist eine Messung über die Verteilung der Helligkeit am blauen Himmel mitgeteilt, welche der Verfasser im Jahre 1884 am 13. September zu Karlsruhe bei einer mittleren Sonnenhöhe von 46° angestellt hat. Hierbei wurden 2 lange Röhren verwendet, die vorne eine verstellbare Blende trugen und deren Ocularöffnung durch transparentes Seidenpapier geschlossen war. Diese Röhren wurden auf die zu vergleichenden Stellen des Himmels gerichtet, durch Verstellung der Blenden wurden die beiden Seidenpapiere gleich hell gemacht. Die Hellig-

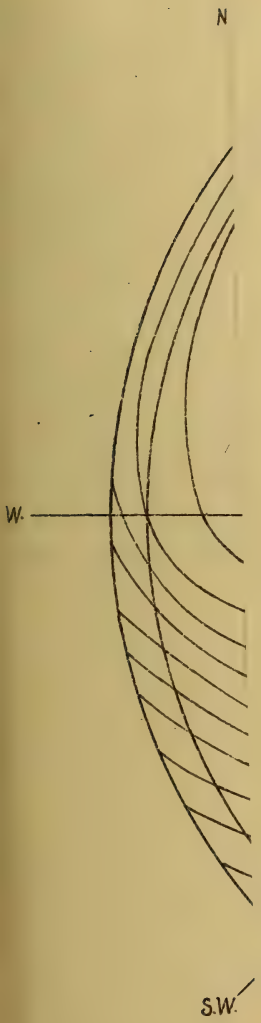
---

[1]) l. c. p. 67.

W



Linien gleicher Helligkeit, im Jahresmittel für den Himmel von Kiel um 9 h a geltend.


N
W.
S.W.

Linien gleicher Helligkeit, im Jahresmittel für den Himmel von Kiel um 12 h m geltend.

keiten der entsprechenden Stellen am Himmel verhalten sich dann umgekehrt wie die Öffnungen der Blenden. Das Resultat war kurz folgendes: Von dem Punkte des Horizontes, welcher der Sonne gegenüber liegt, nimmt die Helligkeit am Horizonte nach Süden hin zunächst langsamer, dann schneller zu. Unterhalb der Sonne ist die Helligkeit 4,7, wenn man dieselbe an der Stelle, welche der Sonne am nördlichen Horizonte gegenüber liegt, mit 1 bezeichnet. Auf dem Sonnenvertikal findet dann zunächst schwache Abnahme, bald jedoch starke Zunahme statt bis zu einem Maximum um die Sonne herum. Weiterhin nimmt die Helligkeit schnell ab, ist im Zenith 0,8 und erreicht 25° weiter ihr Minimum 0,1; darauf findet wieder ein langsames Ansteigen statt. Die von mir bei fast derselben Sonnenhöhe gemachten Messungen zeigen eine ähnliche Verteilung der Helligkeit, nur sind die Unterschiede in den Helligkeiten der einzelnen Punkte nicht so gross gefunden. Ob der Grund hierfür in der verschiedenen Genauigkeit der Methoden, ob er in dem verschiedenen Zustand der Atmosphäre zu suchen ist, lässt sich ohne weiteres nicht entscheiden; nur will ich noch bemerken, dass die Resultate der Messung, welche Herr Prof. Weber vor Jahren, wie oben angegeben ist, anstellte, in demselben Sinne von den Resultaten Wieners abweichen.

Beiträge

zur

Insektenfauna Schleswig-Holsteins

von

W. Wüstnei in Sonderburg.

Siebentes Stück.

Verzeichnis der von mir in Schleswig-Holstein beobachteten Neuroptera Planipennia.

Zur Bestimmung der aufgeführten Arten haben mir hauptsächlich folgende Schriften gedient:

Burmeister, Handbuch der Entomologie. Band 2, zweite Abteilung. Berlin 1858.

Fr. Brauer, Neuroptera austriaca. Wien 1857.

„ Die Neuropteren Europas und insbesondere Österreichs. Wien 1876.

Wallengren, Skandinaviens Neuroptera. Första Afdelingen. Neuroptera Planipennia. Separatabdruck aus den Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar. Bandet 9. Nr. 8. Stockholm 1871. Ein in jeder Hinsicht vortreffliches Werk, welches eine sehr ausführliche Bearbeitung dieser Insektengruppe enthält.

Rostock, Neuroptera germanica. Zwickau 1888.

Von demselben Verfasser ist in den Entomologischen Nachrichten Jahrg. VII. 1888, Seite 217 u. ff. ein Verzeichnis der Neuropteren Deutschlands, Österreichs und der Schweiz zusammengestellt, in welchem aus dem angeführten Gebiete 87 Arten aufgezählt werden.

Eine Übersicht über die bekannten Hemerobiiden von Hagen ist in der Stett. Entom. Zeitung 1866, Seite 369 ff. enthalten. (Hier wird zuerst die Gattung Psectra auf den von Burmeister beschriebenen Hemerobius dipterus gegründet. Die Stücke mit verkümmerten Hinterflügeln sind nach Hagens Auffassung die Männchen).

Ein Verzeichnis der Neuropteren der Umgegend von Hamburg durch Dr. H. Beuthin befindet sich in den Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg, 1875, Band I. S. 124 bis 127; in dieser Abhandlung werden 26 Arten aufgezählt.

In dem folgenden Verzeichnisse sind durchweg nur solche Arten enthalten, welche von mir selbst gefunden sind und in meiner Sammlung aufbewahrt werden. Die weitere Umgegend von Sonderburg und Ostholstein, wohin mich mehrfache Ferienausflüge geführt haben, sind die hauptsächlichsten Örtlichkeiten meines Sammelns gewesen. Die Zahl der aufgeführten Arten beträgt 40, also fast die Hälfte der mitteleuropäischen Arten; einige der von Beuthin erwähnten Arten sind mir bisher nicht vorgekommen. Es sind folgende:

Sialis fuliginosa Pict.,
Hemerobius limbatellus Zett.,
„ nitidulus F.,
Chrysopa tenella Schn.,
„ formosa Burm.

Von allen sind keine genaueren Angaben über Ort und Zeit des Fanges gemacht worden.

Um die Ordnung der eigentlichen Neuropteren abzuschliessen, werde ich im folgenden Hefte dieser Zeitschrift ein Verzeichnis der von mir aufgefundenen Phryganiden veröffentlichen.

Sonderburg, im Februar 1901.

Neuroptera Planipennia Latr.

I. Fam. Myrmeleontidae Latr.

1. Myrmeleon L.

1. M. europaeus M'L. (= formicarius aut. non Linné). Von dieser Art habe ich ein vollkommenes Insekt und auch eine Larve aus der Umgegend von Itzehoe erhalten. Auf Alsen und im Sundewitt habe ich die Art nicht gefunden, da hier Kiefernwälder mit sandigem Boden, der Aufenthalt derselben, gänzlich fehlen. Im

Hannoverschen, z. B. in der Haake bei Harburg, scheint das Tier nicht selten zu sein, und wird weiter nach Osten überall an geeigneten Stellen gefangen.

Auch die Art mit ungefleckten Flügeln, der eigentliche M. formicarius Linné, kann möglicherweise in unserer Provinz vorkommen, da sie sich in Schweden und in Mecklenburg findet. Von Beuthin wird M. formicarius L. genannt, wenn nicht M. formic. Brauer gemeint ist, welcher die oben angeführte Art ist.

II. Fam. Osmylidae Schneid.

2. Osmylus Latr.

1. O. chrysops L. (maculatus F.) Im östlichen Holstein, in der Umgegend von Malente, habe ich dieses hübsche Tier am Dieksee von Fichten geklopft, Juli 1898.

3. Sisyra Burm.

1. S. fuscata F. Das kleine Tierchen findet sich bei Sonderburg und anderen Orten nicht selten auf den Blättern der Gesträuche in der Nähe von Gewässern, Juni bis August.

III. Fam. Hemerobiidae Brauer.

4. Psectra Hagen.

1. Ps. diptera Burm. Diese kleinste Art unserer Netzflügler, welche bisher zu den grössten Seltenheiten gehört, habe ich bei Sonderburg aufgefunden. Ich klopfte am 12. VIII. 1893 bei Satrupholz bei schon anbrechender Dämmerung ein einzelnes Stück von einem Erlenbusch am Rande einer sumpfigen Wiese. Die Hoffnung, noch mehrere Exemplare zu erlangen, veranlasste mich, am 14. desselben Monats den Fundort wieder aufzusuchen und war ich so glücklich, ein zweites Stück an derselben Stelle zu erbeuten. Erneuerte Nachforschungen im Sommer 1893 und in den folgenden Jahren sind leider vergeblich gewesen; die Fundstelle ist durch das Abholzen des Gesträuches und durch das Beweiden des Bodens mit Vieh gänzlich geändert, so dass das Tierchen dort wohl verschwunden ist.

Meine beiden Stücke lassen durch ihren plumpen Hinterleib, an welchen ich überdies keine Analanhänge wahrnehmen kann, mit Sicherheit darauf schliessen, dass es Weibchen sind. Die Schrift von Wallengren kannte ich beim Auffinden des Tieres nicht, so dass ich an den frisch gefangenen Stücken keine Untersuchungen angestellt habe, um die Frage nach dem Geschlecht mit grösserer

Sicherheit zu entscheiden. Meine Stücke haben vollkommen ausgebildete Vorderflügel, dagegen rudimentäre Hinterflügel, und glaube ich annehmen zu dürfen, wie auch Wallengren vermutet, dass die Exemplare mit unvollkommenen Hinterflügeln nicht die Männchen, sondern die Weibchen sind.

5. Micromus Ramb.

1. M. variegatus F. Häufig bei Sonderburg; die Flugzeit währt vom Juni bis zum September.

6. Hemerobius L.

1. H. elegans Steph. (pygmaeus Br.). Namentlich von Eichen, doch selten, bei Sonderburg geklopft, Juni bis August. Auch im östlichen Holstein angetroffen, Juli 1898.

2. H. micans Oliv. Überall häufig in den Wäldern um Sonderburg und an anderen Orten; die Art fliegt hier im April und Mai und dann wieder vom Juli bis zum September.

3. H. humuli L. Eine recht häufige Art, vom Mai bis zum September.

Einige bei Sonderburg gefangene Stücke weichen durch eine viel dunklere Grundfarbe der Flügel erheblich ab, so dass sie der Beschreibung nach dem mir unbekannten H. orotypus Wahlb. sehr nahe kommen; diese Art ist nur in den Gebirgen Norwegens gefunden, so dass doch wohl eine Abänderung von M. humuli vorliegt.

4. H. strigosus Zett. (limbatus Br.) Selten bei Sonderburg, vom Juni bis zum August.

5. H. pini Steph. Häufig im Juni und Juli bei Sonderburg und im östlichen Holstein.

6. H. subnebulosus Steph. Ziemlich selten bei Sonderburg, vom Juli bis in den Oktober hinein. Die Art ist in der Färbung der Flügelhaut und in der Ausbreitung der dunklen Flecken recht veränderlich.

7. H. nervosus F. Selten, bei Glücksburg am 9. 6. 1887 und bei Sonderburg im Juli 1890 gefangen.

8. H. concinnus Steph. (cylindripes Wsm.) Ein von mir in Holstein gefundenes Stück, dessen genaueren Fundort ich nicht mehr anzugeben vermag, befindet sich in meiner Sammlung.

7. Drepanopteryx Burm.

1. D. phalaenoides L. Im Süderholze bei Sonderburg, im April und Mai, aber nicht zahlreich; recht häufig daselbst oft im September und Oktober an dürren Pflanzenstengeln sitzend.

IV. Fam. Chrysopidae Schneid.

8. Hypochrysa Hagen.

1. H. nobilis Heyd. Nur in der Umgegend von Sonderburg, namentlich im Süderholze und in dem Gehölze bei Schelde, habe ich diese seltene Art mehrfach gefunden. Die Flugzeit fällt in den Juni, das Tierchen scheint schattige Stellen zu bevorzugen.

9. Nothochrysa Mac. L.

1. N. fulviceps Steph. Nicht häufig bei Sonderburg im Süderholze, im Parke von Augustenburg, Juni bis August. Auch in den Wäldern des östlichen Holsteins um Malente mehrfach im Juli mit der folgenden Art zusammen gefunden. Einzelne Stücke habe ich aus den Kokons, welche unter dem Moose abgehauener Buchenstämme lagen, gezogen. In manchen Jahren habe ich das Tier vergebens gesucht.

2. N. capitata F. Bei Sonderburg, jedoch seltener als die vorige Art, im Juni. Auch im östlichen Holstein im Juli in mehreren Stücken von Fichten geklopft. Die Flügel sind ungemein zart und schrumpfen bei Berührung mit den Fingern sehr leicht zusammen, so dass man, um gute Stücke zu erhalten, die Tiere am besten einzeln lebend in Glasröhren nach Hause bringt.

Die beiden von mir angeführten Arten entsprechen genau den Beschreibungen Wallengrens, Seite 13.

In dem Verzeichnisse der Neuropteren der Umgegend von Hamburg beschreibt Dr. Beuthin als neue Art Chrysopa Behni (Seite 126), welche in einem Stücke am 15. Juni 1873 bei Aumühle im Sachsenwalde von ihm gefangen ist. Von anderer Seite ist diese Art, soviel mir bekannt, nicht wieder aufgefunden worden.

Nach mündlicher Mitteilung des Herrn Dr. Beuthin ist das einzige Exemplar, welches der Beschreibung zu Grunde gelegen hat, nicht mehr vorhanden, sondern durch Insektenfrass oder einen anderen Zufall zerstört worden. Ich sandte Herrn Dr. Beuthin die beiden von mir aufgefundenen Arten ohne Beifügung meiner Bestimmungen mit der Bitte, zu untersuchen, ob möglicher Weise die von ihm als Ch. Behni beschriebene Art unter denselben enthalten sei. Derselbe bezeichnete mir die oben als Ch. capitata F. aufgeführte Art als seine Behni, dagegen die N. fulviceps Steph. als capitata. Hierbei muss ein leicht verzeihlicher Irrtum unterlaufen sein, da Herr Dr. Beuthin sich in den letzten Dezennien nicht mehr mit Neuropteren befasst hat. Denn meine N. capitata F. zeigt einfache Klauen, während die Ch. Behni gezähnte Klauen besitzen soll,

was ausdrücklich als Hauptunterschied von capitata hervorgehoben ist (Seite 127 der angef. Schrift.). N. fulviceps Steph., welche in dem Hamburger Verzeichnisse fehlt und auch bei Brauer (Neur. Austr.), nach welcher Schrift Dr. B. seine Bestimmungen wohl gemacht hat, nicht aufgeführt wird, hat gezähnte Klauen. Die von Beuthin gegebene Beschreibung der Behni stimmt meiner Ansicht ganz gut zu N. fulviceps Steph. mit Ausnahme des schwarzen Punktes, welcher auf der Stirn zwischen den Fühlern vorhanden sein soll. Nun finde ich an meinen getrockneten Exemplaren der N. fulviceps Steph. diesen schwarzen Punkt zwar nicht, aber die Kiele der Stirn, welche sich unter einem spitzen Winkel zwischen die Fühler einschieben, zeigen eine dunklere schwärzliche Färbung als die benachbarten Teile der Stirn, so dass möglicher Weise diese Färbung der Kiele zu der Angabe des schwarzen Punktes geführt hat. Ich glaube daher annehmen zu können, dass die Ch. Behni Beuth. dieselbe Art wie fulviceps Steph. ist, dass also der Name Behni als Synonymon eingezogen werden muss.

10. Chrysopa Leach.

1. Ch. perla L. Namentlich auf Nadelholz überall häufig; Juni bis August.

2. Ch. phyllochroma Wesm. Auf dürrem Boden, auf Kleefeldern häufig vorkommend, im Juni und Juli.

3. Ch. abbreviata Ct. In den Dünen auf Sylt am 24. 7. 1887 gefangen, anderswo ist mir das Vorkommen der Art nicht bekannt geworden.

4. Ch. ventralis Ct. Nicht gerade häufig bei Sonderburg, im Juni fliegend.

5. Ch. prasina Burm. Nur ein Stück bisher bei Sonderburg gefangen.

6. Ch. aspersa Wsm. In Ostholstein, Juli 1898.

7. Ch. abdominalis Br. Bei Gravenstein ein Stück am 14. 8. 1895 gefangen.

8. Ch. 7-punctata Wsm. Scheint recht selten zu sein, nur zwei Stücke, am 11. 6. 80 und 4. 7. 94, habe ich bei Sonderburg erbeutet.

9. Ch. flava Scop. Ebenfalls eine seltene Art im Juni und Juli; Umgegend von Sonderburg und Ostholstein.

10. Ch. vittata Wesm. Häufiger als die vorige Art, vom Mai bis Ende August, namentlich von Alnus incana geklopft.

11. Ch. alba L. Überall nicht selten, Mai bis Juli.

12. Ch. vulgaris Schneider. Im Freien nicht gerade häufig, im ersten Frühlinge gefangen; in Häusern findet sich diese Art das ganze Jahr hindurch.

13. Ch. microcephala Burm. Nicht selten bei Sonderburg, Juni bis August.

11. Coniopteryx Hal.

1. C. tineiformis Ct. Nicht häufig im Juni bei Sonderburg, auf Gesträuchen und niederen Pflanzen.

V. Sialidae Brauer.

12. Sialis Latr.

1. S. lutaria L. Gemein, in der Nähe von Gewässern an Pflanzen, Brücken, Geländern usw. oft in sehr grosser Menge; Mai und Juli.

Eine bemerkenswerte Abänderung fand ich zahlreich bei Malente am Kellersee, 4. 6. 1900. Die Tiere sind von geringerer Grösse und haben eine viel dunkler gefärbte Flügelhaut als die Exemplare von anderen Fundorten. Diese Stücke kommen der zweiten Art der Gattung, S. fuliginosa Pict., sehr nahe, doch stimmen sie in den Hinterleibsanhängen der Männchen genau mit den Stücken gewöhnlicher Färbung der lutaria überein.

Die S. fuliginosa aufzufinden, ist mir noch nicht geglückt, obgleich ich von den verschiedensten Orten Tiere eingesammelt habe. Nach Wallengren soll S. fuliginosa nur an bestimmten Örtlichkeiten vorkommen und wird von ihm für Schweden als selten bezeichnet. In den Gebirgsgegenden von Mittel- und Süddeutschland scheint die Art häufig vorzukommen, da ich sie im Harze und im Schwarzwalde zahlreich gefunden habe.

13. Raphidia L.

Die Arten dieser Gattung scheinen in der Umgebung von Sonderburg nur als grosse Seltenheit vorzukommen, da ich im Laufe von mehr als zwanzig Jahren nur ganz vereinzelte Stücke angetroffen habe. Im östlichen Holstein sind sie häufiger, da sie lichte Wälder auf leichtem Boden, namentlich Nadelwälder, als Aufenthaltsort zu lieben scheinen. Mir sind folgende Arten vorgekommen:

1. R. laticeps Wallgr. (= notata Br.) Am Rande des Süderholzes bei Sonderburg wenige Stücke im Juni 1885.

2. R. xanthostigma Schumml. Selten bei Sonderburg; Juni.

3. R. affinis Schn. (= baetica Br.). Bei Glücksburg ein Stück am 2. 8. 99.

4. R. notata Fbr. (= media Burm.) In der Umgegend von Elmshorn und im östlichen Holstein mehrfach gefangen, Juli 1872 und 1873; bei Sonderburg ist mir diese Art nicht vorgekommen.

VI. Panorpidae Leach.

14. Panorpa L.

1. P. cognata Rmb. (= germanica Br.) Selten bei Sonderburg im August und September gefangen.

2. P. communis L. Überall auf Gebüsch in Wäldern, Gärten, Knicks häufig, Juni bis August.

Die hiesigen Stücke weichen von denjenigen, welche ich vom Harze, aus der Fränkischen Schweiz und aus dem Schwarzwalde mitgenommen habe, erheblich ab durch geringere Grösse und mindere Ausdehnung der schwarzen Flecke auf den Flügeln. Sie entsprechen wohl der var. affinis M'L. (Nach Rostock).

3. P. germanica L. (= montana Br.). Mit der vorigen Art, und ebenso häufig.

15. Boreus L.

1. B. hiemalis L. Ein echtes Wintertier, welches oft auf dem Schnee umherhüpft. Bei Sonderburg nicht häufig, die Weibchen im März und April an Steinen unter dem Moose gefunden.

Der Übergang

vom

philosophischen zum naturwissenschaftlichen Zeitalter in Preussen und sein Einfluss auf die Entwicklung der höheren Schule.

Vortrag, gehalten am 18. Februar 1901

von

Professor Dr. **Karrass.**

Die Entwicklung der Physik im letzten Jahrhundert, von der ich heute sprechen wollte, ist eine so erfreuliche und eine so gewaltige, dass in dem Rahmen einer halben Stunde eine kontinuierliche Übersicht zu geben unmöglich ist. Ich kann mich nur auf einige hervorspringende Punkte beschränken und möchte Sie bitten, Ihre Aufmerksamkeit mit mir einige Augenblicke auf den Übergang vom philosophischen zum naturwissenschaftlichen Zeitalter zu richten, mit wenigen Worten die fruchtbringendsten neuen physikalischen Ideen des Jahrhunderts zu streifen und auch ein ganz kurzes Streiflicht auf den Einfluss zu werfen, den das naturwissenschaftliche Zeitalter auf die Entwicklung der höheren Schule in Preussen naturgemäss haben musste.

Bei Beginn des 18. Jahrhunderts hatte der grosse Leibnitz, welcher in seiner Person eine Akademie darstellte, ohne in irgend einer der Wissenschaften, für die er arbeitete, nur Liebhaber zu sein, durch seinen Einfluss auf die geistreiche Königin Sophie Charlotte, die Grossmutter Friedrichs des Grossen, bei der er öfter in Charlottenburg verweilte, die Stiftung der Akademie der Wissenschaften durchgesetzt und wurde deren erster Präsident. Der Einfluss dieses vielseitigen Gelehrten und scharfsinnigen Denkers, eines der scharfsinnigsten aller Zeiten, ragte über seinen Tod hinaus bis weit hin-

ein in die Fridericianische Zeit. Sowohl die Philosophie, als auch die Mathematik leitete er in ganz neue Bahnen, letztere durch die Erfindung der Differenzialrechnung.

Wie dem vorletzten Jahrhundert die Gründung der Akademie der Wissenschaften, so gab dem letzten Jahrhundert die Gründung der Universität Berlin für die Pflege der Wissenschaften den Stempel und die Signatur.

Der Grundgedanke der Gründung, von welchem der hochsinnige Monarch Friedrich Wilhelm III. und seine erleuchteten Ratgeber ausgingen und den sie unbeirrt durch Bedenken und Widerspruch festhielten, war der, dass auf der zu stiftenden Hochschule, für welche die bedeutendsten Forscher und Lehrer zu gewinnen und die reichsten Unterrichtsmittel zu beschaffen man bedacht war, die Wissenschaft ihre höchsten Ziele zu verfolgen und zugleich den höchsten Zwecken des Staates dienen solle. Diesen Grundgedanken mit richtigem Verständnis erfasst und in diesem Sinne gehandelt zu haben in einer Zeit, wo Philanthropen und Kosmopoliten für Errichtung vollkommenster Bildungsanstalten für die ganze Menschheit schwärmten, bei der Masse dagegen Sinn für ideale Bestrebungen kaum vorhanden war, ist Friedrich Wilhelms III unvergängliches Verdienst, dem kein Abbruch geschieht, wenn darauf hingewiesen wird, dass diese Idee, wie jede andere, welche auf das Kulturleben eines grossen Volkes dauernd einen bestimmenden Einfluss auszuüben die Kraft hat, nicht die Konzeption eines Einzigen, sondern die langsam gezeitigte Frucht geschichtlicher Entwicklung ist. Noch ehe die Universität ins Leben trat, wurde Joh. Gottl. Fichte, der seine grossen Reden an die deutsche Nation bereits in Jena gehalten hatte, in Berlin aufgenommen und ihm die Möglichkeit gegeben, seinen Idealismus in eine praktisch-politische Thätigkeit umzusetzen, wie es vor ihm kaum einem Philosophen vergönnt gewesen ist. Sein Feuereifer, seine Beredsamkeit, seine Liebe zur Freiheit sicherten ihm einen Einfluss, der gewiss auf lange bestimmend geworden wäre in der Zeit des wiedergewonnenen Friedens.

Aber das Geschick wollte es anders. Fichte war in Wirklichkeit der Taufpathe der im Jahre 1810 gegründeten Hochschule und ihr zweiter Rector. Ihm war die Universität die von Menschen ausdrücklich für Sicherung der Stetigkeit im Fortgange der geistigen Entwicklung der Menschheit geschaffene Anstalt, indem durch ihre Vermittlung mit Besonnenheit und nach fester Regel jedes Zeitalter seine höchste Verstandesbildung dem folgenden Zeitalter übergiebt,

damit auch dieses sie vermehre und in dieser Vermehrung seinem folgenden übergebe und so fort bis ans Ende der Tage.

Fichte starb schon am 27. Januar 1814 am Typhus. Der Einfluss seines Nachfolgers, des schlagfertigen Dialektikers Hegel auf die Denk- und Sprechweise der Zeitgenossen war so gross, dass in jeder Fakultät Hegelianer zu finden waren.

Hat die Geschichte des inneren Lebens der Universität während der ganzen Zeit der Regierung Friedrich Wilhelms III. unter dem Zeichen der Philosophie gestanden, so war doch dieser König nach den authentischen Aufzeichnungen seines ihm sehr nahestehenden Biographen, des Hofpredigers und Bischofs Eylert, weder ein Philosoph im strengen Sinne des Wortes noch ein begeisterter Bewunderer der Philosophie. Eylert sagt wörtlich folgendes: Philosophie als Wissenschaft liebte er nicht; die Neigung dafür war ihm versagt. — In der Geschichte der Philosophie, die im allgemeinen Umriss wenigstens historisch ihm nicht unbekannt war, fand er auch keine Ermunterung sich mit ihr näher zu befreunden, der darin hervortretende Kreislauf wechselnder Systeme, wo das Gebaute zerstört, das vorher Hochgepriesene herabgesetzt und getadelt wird, und dann das Niedergerissene in neuen Formen und Farben wieder auflebt, hatte ihm vielmehr Misstrauen gegen menschliche Weisheit eingeflösst. Eylert schildert dann, wie der König Kant liebgewonnen habe. Als aber nach dem Tode Kants (12. Febr. 1804) Fichte ein neues System erbaute und die Vergötterung, in der man jenem gehuldigt, nun diesem zugewandt wurde, aber dann auch dieser sich wieder von Schelling verdunkelt sah, und das unter den verschiedenartigsten Modifikationen in schnellem Wechsel so fortging, bis Hegel nach Berlin berufen wurde, da wurde es dem Könige doch zu bunt. Er verlor nun vollends alle Lust, die labyrinthischen Ideengänge ferner zu verfolgen und gab seine unmittelbare Teilnahme daran gänzlich auf. Der König kam scheinbar schneller zu dem Ergebnisse, welches die grosse Menge der Gebildeten ja auch der Gelehrten erst weit später und nach grossen Umwegen erreichte. Sicher ist, dass nach dem Tode Hegels (14. Nov. 1831) auch die Universität dauernd aus dem Bann der philosophischen Systeme erlöst worden ist. Die philosophische Zeit hatte unter Friedrich Wilhelms III. Regierung ihr Ende erreicht.

Ein halbes Jahr später am 22. März 1832 schloss Johann Wolfgang Goethe in Weimar die Augen. Mit dem Tode unseres grossen Dichterfürsten fand auch die grosse Periode unserer Deutschen Dichtung ihren Abschluss.

Der Sänger so vieler beglückender Lieder, der Schöpfer so vieler teils ernster, teils reizender Gestalten, der bald anmutig berückende, bald gewaltig packende Erzähler, der Sehnsucht erweckende Landschaftsmaler, der tiefe Ergründer und kluge Beobachter des menschlichen Herzens, der Verkünder heiter antiker Weltanschauung, der freie hochschwebende Geist, der unwürdiger Fessel bar doch in Kunst und Leben sich mit schönem Mass bewegte, der Goethe, der mit Homer und Shakespeare uns nicht von der Seite kommen sollte, an den wir in guten und bösen Stunden wie an einen Freund uns halten, er, dem Jeder von uns auch unbewusst ein mächtiges Teil seiner selbst verdankt, dem die in der Gegenwart, zuletzt in Strassburg und Wien, immer zahlreicher erstehenden Denkmäler gelten, den das Ausland feiert, den die fernste Zukunft nennen wird, von dem wir gern immer wieder auch das Kleinste vernehmen und über dessen Grösse kein Streit ist, dieser selbe Goethe ahnte den Wert der strengen Naturforschung, aber war kein Naturforscher, wie er vielleicht glaubte und wie er der nicht urteilsfähigen Menge gegenüber zuweilen übertrieben gepriesen wird. Man sollte es besser unterlassen, den Naturforscher Goethe zu preisen und die Gegenrede mehr kritisch Gestimmter über den grösseren und geringeren Wert seiner naturwissenschaftlichen Studien, welche die Pausen von Goethes dichterischer Thätigkeit ausfüllten, nicht herausfordern. Gewiss wird diese vielbesprochene Seite des erhabenen Mannes jeden Gebildeten einmal interessieren und ihre Kenntnis wird zum Verstehen mancher seiner Dichtungen beitragen.

Goethe war ein grosser Freund der Natur, er suchte die Gottheit in jeder Blume, in jedem Schmetterling und hegte eine schöne grossartige, einheitliche Vorstellung vom Naturganzen, welches er sich pantheistisch in allen Teilen beseelt dachte, aber von der rein mechanischen Weltanschauung, welche heute den Inhalt der Wissenschaft bildet, von der Kant-Laplaceschen Theorie, von dem eisigen Weltende, von dem mathematisch bestimmten Spiel der Atome, von ähnlichen Bildern, welche unser Geschlecht so gefühllos ins Auge fasst, würde er sich schaudernd abgewandt haben, weil ihm das Organ für theoretische Naturwissenschaften in seiner höchsten Gestalt fehlte. Die Metamorphose der Pflanze, die Entdeckung des Zwischenkiefers beim Menschen, die jetzt zwar angefochtene, darum aber nicht minder wichtige Wirbeltheorie des Schädels werden dauernd von Goethes Fleiss und glücklichem Blick zeugen.

Nach du Bois-Reymonds Ansicht wäre ohne Goethes Beteiligung die Wissenschaft so weit gekommen, wie sie ist und

die falsche Richtung, welche er der damals durch die sogenannte Naturphilosophie schon hinlänglich bethörten deutschen Wissenschaft einprägte, hat mehr geschadet, als seine eigenen Erfolge nützten. Zu dem von Goethe empfohlenen blossen „Schauen" muss der von ihm perhorrescierte Versuch kommen. Der Widerwille gegen den physikalischen Versuch und dessen mathematische Behandlung bildet nach du Bois-Reymond einen wichtigen Teil von Goethes naturwissenschaftlichem Bekenntnis und das Leitmotiv zu seiner gehässigen Polemik gegen die Newtonschen Farbenlehre. Nach Helmholtz wollte der Dichter in die Naturforschung eine ganz andere Betrachtungsweise einführen als die physikalische. Die Natur ist ihm ein sinnbildlicher Ausdruck des Geistigen. Mit welcher Leidenschaftlichkeit der sonst so hofmännisch gemässigte Goethe gegen die Sätze des grössten Denkers in dem Gebiete der Physik und Astronomie polemisiert, ergiebt sich aus seinen Ausdrücken: — „bis zum Unglaublichen unverschämt" — „barer Unsinn" — „fratzenhafte Erklärungsart" — „höchlich bewundernswert für die Schüler in der Laufbank." — „Aber ich sehe wohl, Lügen bedarfs und über die Maassen."

Von England sollte um dieselbe Zeit neues Licht in die Naturforschung kommen. Am 24. Nov. 1831 überraschte ein physikalisches Genie ersten Ranges, Faraday, durch eine vor der Royal Society in London verlesene Abhandlung die wissenschaftliche Welt, durch die Entdeckung galvanischer Induction. Die Thatsache, dass in einem geschlossenen Leiter in der Nähe eines Stromes oder eines Magneten selbst unter gewissen Bedingungen ein Strom von momentaner Dauer erzeugt wird, war die Grundlage zur Umgestaltung der elektrischen Fundamente, die erste Ursache fast aller technischen Neuerungen, mit denen wir in den letzten Dezennien ununterbrochen überrascht und in der Gegenwart noch immer in Staunen gesetzt werden. Das in der Nähe von London 1791 einem Hufschmiedegesellen geborene dritte Kind, welches mit dürftiger Schulbildung ausgestattet, zum Buchbinder oder kleinen Buchhändler bestimmt war, war bei seinem Tode am 25. Aug. 1867 Sir Michael Faraday und starb auf seinem Landhause als Mitglied und Ehrenmitglied aller bekannten wissenschaftlichen Gesellschaften der Welt, als dreifacher Doctor honoris causa, Ritter des Ordens pour le mérite, Commandeur der Ehrenlegion, Inhaber der bedeutendsten wissenschaftlichen Ehrenmedaillen, ohne jemals gelernt zu haben ein Binom zu quadrieren. Während der Jahre 1823 bis 1864 waren es nur drei, in denen ihm nicht irgend eine bedeutende wissenschaftliche Auszeichnung zu teil geworden wäre.

Er war es auch, der das grünlich-gelbe Chlorgas zuerst in flüssiger Form darstellte. In Deutschland hat wohl Keiner so sehr zur Verwertung und Vervollkommung der Faradayschen Entdeckung beigetragen als der berühmte Werner Siemens, dem wir unter vielem Anderen auch das elektrodynamische Princip und die Dynamomaschine verdanken, der eigentliche Begründer der Elektrotechnik. Ohne den von ihm aufgestellten glücklichen Gedanken: „der in jedem Stück Eisen vorhandene remanente Magnetismus genügt um einen Strom zu erzeugen, welcher wiederum dazu benutzt wird, den ursprünglichen Magnetismus zu verstärken", hätten wir heute keine elektrische Bahn und kein elektrisches Licht in der Vervollkommung, wie sie in der Technik Verwendung finden können. Uns Bewohner von Kiel muss es noch besonders interessieren, dass derselbe Mann, der am 12. Oct. 1847 als 30jähriger Artillerie-Leutnant die Weltfirma „Siemens und Halske" ins Leben rief, kurz nach der Revolution des 15. März 1848 mit seinen Brüdern Wilhelm, Friedrich und Karl nach Schleswig-Holstein in den dänischen Krieg zog, im Kieler Hafen mit Hülfe seiner Guttaperchaleitungen die ersten unterseeischen Minen der Welt legte und sich durch Einnahme und Verteidigung von Friedrichsort und Anlage der Eckernförder Batterien kriegerischen Ruhm erwarb.

Im Jahre 1886 auf der II. Berliner Naturforscher-Versammlung brauchte Simens zuerst das stolze Wort: „wir sind in das naturwissenschaftliche Zeitalter eingetreten".

Für die Berliner Universität und gleichzeitig für ganz Deutschland fällt der definitive Übergang auf die naturwissenschaftliche Zeit schon auf das Jahr 1827.

In dem Masse als die vorher obenhin berührten philosophischen Systeme in den Hintergrund gedrängt wurden, sind zunächst in Preussen die nüchterne Betrachtung und der gesunde Menschenverstand in ihr Recht getreten.

Friedrich Wilhelm III. gehörte zu den nüchternen Naturen. Sein Biograph rühmt als die Grundlage seiner Eigentümlichkeit seinen gesunden, natürlichen Menschenverstand. In einem seltenen Grade, heisst es, war er das Eigentum des Königs, so dass man sagen kann, sein gesunder natürlicher gerader Menschenverstand prädominierte in Allem und stand ihm mit seiner Hülfe stets zur Seite. Darum liebte er auch die Natur und wenngleich ihm eine eingehende Erziehung in den Naturwissenschaften nicht zu teil geworden war, so war er doch gewohnt, auch den einzelnen und selbst kleinen Erscheinungen der Natur seine Aufmerksamkeit und

sein Nachdenken zuzuwenden. Und hier wird ausdrücklich und wiederholt bezeugt, dass ihm am nächsten stand und ihn am besten verstand und belebte Alexander von Humboldt, der tägliche Tischgenosse, der stete Begleiter auf Reisen, der vertraute Freund des königlichen Herrn.

Humboldt hatte seine naturphilosophische Zeit gehabt und bereits überwunden. Schon vor 1800 war Humboldt, angeregt u. a. durch die Entdeckungen Galvanis und Voltas, anhaltend und mit höchstem Eifer zu den berühmten Experimenten über das Wachstum der Pflanzen und über die gereizte Muskel- und Nervenfaser geschritten, welche seine Befähigung darthaten, die strengen Methoden des Naturforschers zu handhaben. In seinem Briefe an Blumenbach 1795 heisst es: „Thatsachen stehen fest, wenn das flüchtig aufgeführte theoretische Lehrgebäude längst eingestürzt ist. Ich habe die Thatsachen stets von meinen Vermuthungen getrennt. Diese Art, Naturerscheinungen zu beobachten, scheint mir am fruchtbarsten und gründlichsten."

Nach der Rückkehr von seiner amerikanischen Forschungsreise 1804 wurde er vom König ausgezeichnet und grossmütig mit den Mitteln zur Fortsetzung seiner Arbeiten ausgetattet. Als Begleiter des Prinzen Wilhelm ging er 1808 nach Paris, wo er auch nach Erledigung der politischen Mission bis zum Jahre 1826 verblieb, im engsten Verkehr mit den ersten Naturforschern des Jahrhunderts.

Als er 1827 zu dauerdem Aufenthalt in die Heimat zurückkehrte, da begann jenes nahe Verhältnis zu dem Könige, dem er Berater und Freund wurde.

Es wäre ungerecht Humboldt allein die Wandlung in eine neue naturwissenschaftliche Zeit zuzuschreiben, denn lange vor seiner Rückkehr war in Berlin ein kräftiger Stamm ächter Naturforscher vereinigt. Es bedurfte des ganzen Wohlwollens des Königs und des dauernden Interesses seitens der Minister, um die naturwissenschaftlichen Anstalten der Universität im modernen Sinne und im Wetteifer mit den Einrichtungen anderer Staaten auszugestalten und zu vervollständigen.

Zur Schaffung neuer Stellen und neuer Arbeitsgelegenheiten war Alexander von Humboldt stets bereit. Man darf ihn wohl den Schutzgeist der fortschreitenden Wissenschaft in jener Zeit nennen. Seine umfassende Bildung, sein immenses Gedächtnis, seine zahlreichen Verbindungen ermöglichten es ihm, ein eingehendes Verständnis und ein geläutertes Urteil über Personen und Sachen zu gewinnen. Zugleich bürgte sein unbefangener rechtlicher Sinn

dafür, dass er seinen Einfluss stets in unparteiischer Weise verwendete, gleichviel welchem Beruf, welcher Nation oder Confession sein jeweiliger Schützling angehörte. Humboldt war der Mann des Vertrauens für jeden Gelehrten, nicht blos für den Naturforscher, wenngleich selbstverständlich für diesen am meisten. So erklärt es sich, dass wir ihn schon im Jahre 1828 an der Spitze der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte treffen, welche damals, wenige Jahre nach ihrer Gründung, zum ersten Male in Berlin tagte. Der persönlichen Beteiligung Humboldts verdankt diese Versammlung nicht zum Wenigsten, dass sie auf den Gang der wissenschaftlichen Bildung in Deutschland einen so grossen und nachhaltigen Einfluss gewonnen hat. Sie wurde die populärste und besuchteste Wanderversammlung. Das Erscheinen der ersten Gelehrten auch des Auslandes gab ihren Verhandlungen eine Autorität, welche für die Ausbreitung verbesserter Methoden, für die allgemeine Kenntnisnahme von den neuen Entdeckungen, insbesondere auch für die Wertschätzung der Regierungskreise entscheidend wurde.

Es kann meine Aufgabe nicht sein, die grossartige Entwicklung der Physik in ihren Einzelheiten auch nur obenhin zu streifen. Lassen Sie mich nur die beiden grössten Errungenschaften des Jahrhunderts, das Gesetz von der Erhaltung der Energie und den Zusammenhang von Elektrizität und Licht mit wenig Worten berühren.

Merkwürdig bleibt namentlich in bezug auf das erste Gesetz die Thatsache, wie sie so häufig bei Fragen sich wiederholt, zu deren Beantwortung der zeitige Entwicklungsgang der Wissenschaft hindrängt, dass mehrere Köpfe ganz unabhängig von einander eine ganz neue Gedankenreihe erzeugen. Wir wollen unerörtert lassen, wie weit die Priorität dem Heilbronner Arzte Dr. Robert Mayer zufällt. Ohne von Mayer und dem Dänen Kolding etwas zu wissen und erst am Ende seiner Arbeit mit Joules Versuchen bekannt gemacht, veröffentlichte Helmholtz 1847 eine kleine Schrift unter dem Titel: „Über die Erhaltung der Kraft“ und gab dem Gesetz folgende Form:

> „Das Naturganze besitzt einen Vorrat wirkungsfähiger Kraft, welcher in keiner Weise weder vermehrt noch vermindert werden kann; die Quantität der wirkungsfähigen Kraft in der unorganischen Natur ist also ebenso ewig und unveränderlich als die Quantität der Materie.“

In seiner Eröffnungsrede für die Naturforscherversammlung in Innsbruck 1869 sprach er dann über das Ziel und die Fortschritte der Naturwissenschaft, wieder an vielen Beispielen den Gedanken

illustrierend, dass das Weltall mit einem Vorrat von Energie ausgestattet ist, der durch allen bunten Wechsel der Naturprozesse in stets wechselnder Erscheinungsweise fortbesteht, wie die Materie von Ewigkeit zu Ewigkeit in unveränderlicher Grösse wirkend im Raume, aber nicht teilbar, wie die Materie mit dem Raume, von Claudius später dahin ergänzt, dass von diesem grossen Vorrate immer mehr in die Form von Wärme übergehen muss. Als zweiter Redner dieser selben Versammlung trat der eigentliche Begründer des Gesetzes, Robert Mayer, auf und sprach über notwendige Konsequenzen und Inkonsequenzen der Wärmemechanik.

20 Jahre später, 1889, wurde die 62. Versammlung der Naturforscher und Ärzte in Heidelberg abermals durch eine Entdeckung ersten Ranges überrascht. Es war der grosse und vielleicht grösste Schüler des Altmeisters Helmholtz, Heinrich Hertz, an dessen 2jährigen Aufenhalt in Kiel die Gedenktafel in der Karlstrasse erinnert, der seinen grossen Vortrag mit den Worten einleitete: Die Behauptung, welche ich vor Ihnen vertreten möchte, sagt geradezu aus: Das Licht **ist** eine elektrische Erscheinung, das Licht an sich, alles Licht, das Licht der Sonne, das Licht einer Kerze, das Licht eines Glühwurms. Nehmt aus der Welt die Elektrizität und das Licht verschwindet; nehmt aus der Welt den lichttragenden Äther und die elektrischen und magnetischen Kräfte können nicht mehr den Raum überschreiten. Er schliesst mit den Worten: An die Frage nach dem Wesen der elektrischen und magnetischen Kräfte im Raume schliesst sich unmittelbar an die gewaltige Hauptfrage nach dem Wesen, nach den Eigenschaften des raumerfüllenden Mittels, des Äthers, nach seiner Struktur, nach seiner Ruhe oder Bewegung, seiner Unendlichkeit oder Begrenztheit. Immer mehr gewinnt es den Anschein, als überragt diese Frage alle übrigen, als müsse die Kenntnis des Äthers uns nicht allein das Wesen der ehemaligen Imponderabilien offenbaren, sondern auch das Wesen der alten Materie selbst und ihrer innersten Eigenschaften, der Schwere und der Trägheit. Die Quintessenz uralter physikalischer Lehrgebäude ist uns in den Worten aufbewahrt, dass Alles, was ist, aus dem Wasser, aus dem Feuer geschaffen sei. Der heutigen Physik liegt die Frage nicht mehr fern, ob nicht etwa Alles, was ist, aus dem Äther geschaffen sei? Diese Dinge sind die äussersten Ziele unserer Wissenschaft, der Physik. Es sind die letzten vereisten Gipfel ihres Hochgebirges.

Mit folgenden vorsichtigen, aber für die Zukunft der neuen Theorie weittragenden Worten, hat unser Altmeister Helmholtz

noch kurz vor seinem Tode das letzte Werk seines grossen Schülers, die Mechanik von Hertz, bevorwortet:

Hertz hat durch diese Arbeiten der Physik neue Anschauungen natürlicher Vorgänge von dem grössten Interesse gegeben. Es kann nicht mehr zweifelhaft sein, dass die Luftschwingungen elektrische Schwingungen in dem den Weltraum füllenden Aether sind, dass dieser selbst die Eigenschaften eines Isolators und eines magnetisierbaren Mediums hat. Die elektrischen Oscillationen im Äther bilden eine Zwischenstufe zwischen den verhältnismässig langsamen Bewegungen, welche etwa durch elastisch tönende Schwingungen magnetisierter Stimmgabeln dargestellt werden, und den ungeheuer schnellen Schwingungen des Lichtes andrerseits. Aber es lässt sich nachweisen, dass ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit, ihre Natur als Transversalschwingungen, die damit zusammenhängende Möglichkeit der Polarisationserscheinungen, der Brechung und Reflexion, vollständig denselben Verhältnissen entsprechen, wie bei dem Licht und bei den Wärmestrahlen. Es ist gewiss eine grosse Errungenschaft, die vollständigen Beweise dafür geliefert zu haben, dass das Licht eine so einflussreiche und so geheimnisvolle Naturkraft einer zweiten ebenso geheimnisvollen und vielleicht beziehungsreicheren Kraft der Elektrizität, auf das engste verwandt ist. Für die theoretische Wissenschaft ist es vielleicht noch wichtiger verstehen zu können, wie anscheinend Fernkräfte durch Übertragung der Wirkung von einer Schicht des dazwischen liegenden Mediums zur nächsten fortgeleitet werden. Freilich bleibt noch das Rätsel der Gravitation stehen, die wir nicht folgerichtig anders, denn als eine reine Fernkraft zu erklären wissen.

Wir Alle verfolgen die weitere Entwicklung der Hertz'schen Entdeckung mit grossem Interesse. Es musste uns eine tiefgehende Freude sein zu erfahren, wie kurz nach der Auffindung jener wunderbaren Strahlen, für die auch undurchsichtige Körper keine Schranken bilden, der Entdecker derselben unserem Kaiser einen experimentellen Vortrag darüber halten musste, wie unser Kaiser jede nur irgend gebotene Gelegenheit benutzt, um sich durch Geheimrat Slaby, Prof. Strecker u. a. über die neuesten Verbesserungen auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie, des Kabelwesens und dergl. auf dem Laufenden erhalten zu lassen.

Wie viel wir oder unsere Zeitgenossen noch von den vereisten Gipfeln des physikalischen Hochgebirges zu sehen bekommen werden, müssen wir der näheren oder entfernteren Zukunft überlassen.

Darüber kann kein Zweifel mehr vorwalten, dass die Philosophie ihre Rolle schon in den 30er Jahren ausgespielt hatte und von den Naturwissenschaften abgelöst wurde. Der Einfluss der letzteren musste sich in den höheren Schulen Preussens allmählich auch bemerkbar machen.

Die schlichten Worte, die Friedrich Wilhelm III. kurz nach seinem Regierungsantritt an seinen Unterrichtsminister richtete: „Die Schule soll den Menschen und Bürger bilden" bilden nach wie vor den Kern- und Angelpunkt des Unterrichtswesens. Die Bildungselemente, im allgemeinen dieselben, müssen der Zeitströmung entsprechen und so musste im naturwissenschaftlichen Unterricht, der wenigstens in seinen Anfängen schon lange in unseren höheren Schulen eingeführt war, das zu erreichende Ziel zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden normiert werden. Die Meinungen sowohl der Lehrer als der entscheidenden Staatsbeamten wechselten häufig, zuletzt entschied immer der überwiegend philologische Bildungsgang dieser Männer gegen die Ausdehnung der bezeichneten Unterrichtszweige. Wie ich von Augenzeugen aus dem dritten und vierten Dezennium des verflossenen Jahrhunderts weiss, vermochten an vielen Schulen des Landes die Primaner ein fliessendes elegantes Latein zu sprechen und griechische Autoren mit Leichtigkeit in Latein zu übertragen. Dagegen trat der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht, wie auch Kummer in einer längeren Abhandlung nachweist, ganz in den Hintergrund. Es gelang nicht, die Schüler zu einem wirklichen Verständnis und zu klaren Anschauungen mathematischer Wahrheiten zu bringen, weil den unfähigsten Lehrern gerade dieser Unterricht von den Direktoren übertragen wurde, um sie unschädlich zu machen für den Hauptunterricht in den alten Sprachen, der den pädagogisch und wissenschaftlich tüchtigeren übertragen wurde. Erst die klassischen Meisterwerke von Karl Friedrich Gauss, für alle Zeiten und auch für die künftigen Generationen der Mathematiker aller Nationen die Grundlage jedes tiefer eingehenden Studiums und die reiche Fundgrube fruchtbarer Ideen konnten eine ausreichende Anzahl von Lehrern heranbilden, die geeignet waren dieser Wissenschaft unter den Unterrichtsgegenständen den Platz zu erringen, der ihr schon längst gebührte. Noch länger wurden die Naturwissenschaften zurückgedrängt. Nur die äussere Notwendigkeit, den Anforderungen der rapid fortschreitenden Technik und der im gleichen Tempo erstarkenden Industrie Rechnung zu tragen, zwang unwiderstehlich zu Konzessionen und führte zur Abzweigung realer Anstalten. Es sei ferne von

mir dem alten Kampf um die Berechtigungen neue Nahrung zu geben, nachdem der Weg zum definitiven Frieden zwischen den beiden Richtungeu gefunden zu sein scheint. Soviel aber steht fest:

> „Zweierlei müssen die Abiturienten aller Vollanstalten mit hinausnehmen auf die Hochschule oder in das Leben, das ist die Lust am Lernen und die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten. Vermieden muss es vor allen Dingen werden, dass von der naturwissenschaftlichen Vorbildung gesagt werden könne, wie es thatsächlich geschehen ist, sie verrate Mangel an idealem Streben, führe zur handwerksmässigen Beschränktheit, zum Überschätzen des schon erlangten Wissens, vor Allem zur Blasiertheit über den Reiz der Naturerscheinungen und hebt so leicht die Vorteile wieder auf, die aus der früheren Beschäftigung mit der Natur erwachsen könnten.

Wer an einer höheren Schule als Lehrer wirken will, der darf nicht blos das gelernt haben, was er seinen Schülern mitzuteilen hat, sondern er soll mehr gelernt haben: er soll in die Wissenschaft, in deren Anfangsgründe er die Knaben, in deren nächst höhere Stufen er das beginnende Jünglingsalter einführt, tief genug eingedrungen sein, um die entfernten Ziele dieses Unterrichts aus eigener Erfahrung zu kennen, der Gründe seiner Lehren auch dann sich bewusst sein, wenn sie über das Verständnis seiner Schüler hinausgehen, neu gefundene Wahrheiten sich aneignen neu auftretende Ansichten prüfen zu können. Er muss sich stets bewusst bleiben, dass die Schule nur eine Vorbildungsanstalt, eine Vorhalle zu dem eigentlichen Tempel der Wissenschaften ist, welcher sich dann in einzelne Hallen gliedert, in welchen die im Staatsdienste, im Dienste der Kirche befindlichen Diener, die Aerzte, die Gelehrten, die Offiziere und alle anderen höheren Berufszweige ausgebildet werden sollen, nur eine Vorhalle, aber eine Vorhalle für alle; den meisten bleibt dann für die eigentliche naturwissenschaftliche Halle keine Gelegenheit und keine Zeit mehr.

Da heisst es für die Verwalter und Führer in der naturwissenschaftlichen Vorhalle alle zu Gebote stehenden Kräfte anspannen; die Aufgabe ist keine kleine.

Gegenüber der „Lust zum Lernen“ und der Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten tritt die Forderung des Nachweises positiver Kenntnisse weit zurück.

Die Lust am Lernen, jedem normalen Kinde eigen und dem Menschen bis in sein hohes Alter bleibend, darf durch unzweckmässige Behandlung nicht zurückgedrängt, sondern muss immer neubelebt werden.

Aus dieser Lust zum Lernen entwickelt sich als Steigerung, als Comparativ, die Wissbegierde, die sicht nich begnügt mit einer Thatsache, mit dem Wahrnehmen einer Erscheinung, die zu dem Verständnis derselben drängt, die dem Zusammenhang der Erscheinungen und Vorgänge, ihrem Hergang und ihren Ursachen nachgeht, d. h. nach dem genetischen und causalen Verhältnis sucht.

Von der Wissbegierde ist ihre niedrigste Form, die Neugierde zu unterscheiden und auszuscheiden, jene Neigung, die sich mit einem ganz äusserlichen und daher ganz unvollständigen Verständnis begnügt und daher die Aufmerksamkeit alsbald einem neuen Gegenstande zuwendet.

Durch den mannigfaltigen Inhalt reizen die Naturwissenschaften die Wissbegierde immer von neuem und sind so zu immer weiterem Ausbau befähigt, dass sie der eigenen Forschung reiche Gelegenheit bieten. Die Beschäftigung mit ihnen wird dem jungen Geiste eine so sichere Vorbildung gewähren, dass er in jeder Fakultät sich mit einiger Leichtigkeit heimisch fühlen kann.

Zu dem blossen Beobachten und Schauen muss der Versuch kommen, der mehr ist als eine blosse Spielerei, der aber entfernt gehalten werden muss, von subtilen Messungen, schwierigen theoretischen Rechnungen, d. h. dem eigentlichen wissenschaftlichen Forschen.

Wer beim Abgang von der Schule Ausblicke in dieses weite erhabene Gebiet gewonnen hat, aber auch das Bewusstsein wahrt, dass es nur der Anfang war zu weiterem verständnisvollem Wandern, der wird den richtigen Weg nicht verlieren.

Mit grosser Freude und innerer Genugthuung müssen Alle, die sich für Naturwissenschaft interessieren, und das ist — man kann es jetzt mit einem gewissen Stolz sagen, eine recht grosse Majorität — erfüllt sein durch den letzten allerhöchsten Erlass über das höhere Unterrichtswesen, in welchem der Wunsch zum Ausdruck gebracht wird, dass die Anschauung und das Experiment einen grösseren Raum einzunehmen haben und dass die angewandte und die technische Seite nicht zu vernachlässigen sei.

Ich will die hochbedeutsamen Äusserungen nicht wiederholen, die unser weitauschauender Kaiser vor Jahresfrist bei Gelegenheit der Jahrhundertfeier der technischen Hochschule in Charlottenburg gesprochen. Sie sind noch zu frisch in aller Gedächtnis.

Ich darf kurz noch einmal zusammenfassen:

Für die Deutschen blieb länger als ein Jahrhundert die Wissenschaft Geisteswissenschaft. Die Franzosen verstanden unter science schlechthin Naturwissenschaft. Dass es noch etwas anderes auf der Welt gebe als schöne Litteratur und Musik, als das Morgenblatt und die ersten Schauspieler, das ahnte eine gebildete Zuhörerschaft in Deutschland zum ersten Male bei den Kosmos-Vorlesungen nach dem Jahre 1827. Gerade der Umstand, dass Alexander v. Humboldt nicht bis zur letzten Sprosse der Naturwissenschaft emporstieg, gestattete ihm, sich noch gewöhnlichen Menschenkindern verständlich zu machen. Der bei ihm vorhandene Mangel an physikalisch-mathematischem Verständnis wurde aufgewogen durch seinen encyklopädischen Geist, durch seine allumfassende rastlose Thätigkeit, verbunden mit hohem Gedankenflug. Dem musenfreundlichen König Friedrich Wilhelm IV. stand er so nahe, wie es selten einem Unterthan vergönnt ist. Das ächte Kind einer mehr künstlerisch betrachtenden als wissenschaftlich zergliedernden Kulturperiode schied im Jahre 1859.

Im Verein mit noch vielen über Deutschland zerstreuten vorzüglichen Köpfen erstand schon zu seinen Lebzeiten und dann weiter in der Reichshauptstadt jene Schar von Männern, welche die Scharte der naturphilosophischen Verirrung auswetzten und der Naturwissenschaft einen Schwung gaben, der nicht nur für Preussen und Deutschland, sondern für die Welt folgenreich wurde und noch heute anhält.

Es ist nicht nötig, die Namen anzuführen. Den meisten Einfluss und auch eine nahe Beziehung zum Hohenzollernhause hatte in den letzten Jahrzehnten der gewaltige Hermann v. Helmholtz.

Die am 28. Mai 1883 enthüllten Denkmäler der beiden Gebrüder v. Humboldt und das am 6. Juni 1899 enthüllte Denkmal von Hermann v. Helmholtz werden vor der vornehmsten Stätte edelsten menschlichen Strebens, freier Forschung und freier Lehre treu die Wache halten und uns darauf hinweisen, dass alle deutsche Kultur nur Bestand haben kann, wenn sie neben der Pflege aller Geisteswissenschaft sich immer wieder verjüngt an der Lehrmeisterin der Natur, wenn sie unausgesetzt teilnimmt an den Fortschritten der Naturwissenschaft, dass aber der Sinn und die Liebe zur Natur und die ersten Keime des Forschens schon auf der Schule wachgerufen und belebt werden müssen.

Das Nordlicht am 9. September 1898.

Von **W. Schaper.**

Da die vom Berichterstatter in Lübeck gemachten Beobachtungen über das Nordlicht am 9. September 1898 bei einer durch Herrn Reimann vorgenommenen Bearbeitung nicht bekannt waren (Mitteilungen der Frf. Astron. u. Kosmische Physik 1899), so schien es aus diesem und aus anderen Gründen erwünscht, eine Neuberechnung vorzunehmen.

Die Wahrnehmungen in Lübeck stimmen mit denen anderer, besonders in der Nähe der deutschen Küste befindlichen Beobachter dahin überein, dass über einem auf dem Horizonte lagernden dunkeln Segmente sich ein leuchtender Bogen zeigte, dessen untere Grenze wenigstens bald nach 9 Uhr die Gestalt änderte, während die obere Begrenzung bis gegen $9^1/_2$ Uhr eine ziemlich gleichmässig gekrümmte Linie bildete. Danach scheint es ratsam, die obere Grenze des leuchtenden Bogens den Berechnungen zu Grunde zu legen, wenngleich diese vielfach als verwaschen gegen $9^1/_2$ Uhr bezeichnet wird. Da von vorn herein nicht angenommen werden kann, dass der Lichtring in gleichem Abstande über der Erde lag, da es auch wenig wahrscheinlich ist, dass er mit den Breitenkreisen konzentrisch war, so sind die Orte, deren Beobachtungen gemeinsam zur Bestimmung der Lage des Lichtringes benutzt sind, so gewählt, dass ihre Verbindungslinie mit der Richtung zum Scheitel des Lichtbogens so nahe als möglich zusammenfällt. Diese Linien sind: Göttingen-Meldorf, Brocken-Ahrensburg bei Hamburg, Potsdam-Warnemünde.

Beobachtungen in Göttingen und Meldorf.

Herr Ambronn in Göttingen schreibt (Meteorol. Ztschr. 1898, S. 393): „Nach und nach nimmt die Schärfe der Konturen des Bogens etwas ab und er — untere Begrenzung — scheint eine grössere Scheitelhöhe (etwa 7—8°) zu erreichen. . . . . Die Ab-

schwächung begann um etwa 9^{30} p. MEZ.“ Da nach den Beobachtungen mehrerer in Gesellschaft zu Göttingen versammelter Physiker (Meteor. Ztschr. 1898, S. 388, Z. 9 v. ob.) der hell leuchtende Saum eine Breite von 2—3° hatte, so kann man nach Ambronn 9° als Scheitelhöhe des Lichtbogens zwischen 9^{15} und 9^{30} annehmen. Herr Grühn in Meldorf sah ein dunkles Segment, begrenzt von einem sehr hellen weisslichen Lichtschein. Der Lichtschein und das Segment erhoben sich allmählich höher bis ca. 60—70°; 70° muss die obere Grenze des Lichtbandes sein, denn erst für $9^3/_4$ Uhr wird bemerkt, dass der grosse Bär im dunklen Segment zeitweise verschwunden sei. Die Linie Göttingen-Meldorf beträgt etwa 290 km und hat ein Azimuth von 13°. Legt man (Fig. 1) durch Göttingen (C), durch Meldorf (D) und den Mittelpunkt der Erde, die als Kugel mit einem Radius von 6367 km angenommen ist, eine Ebene, die den südwärts gewandten Rand des Lichtringes, der als höchste Begrenzung des Lichtbogens erscheint, in B trifft, so ergiebt sich $<$ DMB=11′, BE=60 km. Der Punkt des Lichtringes liegt also rund 60 km über der Erde auf 11,0° östl. Länge und 54,3° n. Br. an der Eidermündung. Punkt 1.

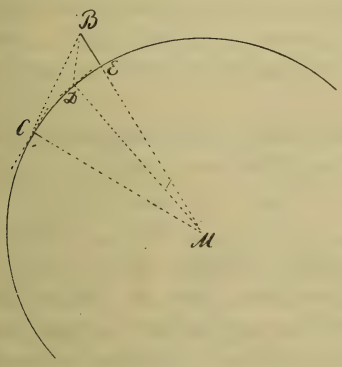


Fig. 1.

Beobachtungen in Ahrensburg und auf dem Brocken.

Herr Meinardus berichtet vom Brocken (Meteorol. Ztsch. 1898, S. 391): „Der Lichtschein hatte in seiner unteren Begrenzung die Gestalt eines sehr flachen Bogens, dessen Scheitelpunkt N.z.W. zuerst kaum 10° Höhe erreichen mochte.“ Dies wird um $9^1/_4$ Uhr gewesen sein. Da die Breite des Lichtbogens auf 1—2° in Göttingen angegeben wird, so kann man 11° als Höhe des Scheitels annehmen. Für $9^1/_2$ Uhr wird als Maximalhöhe 12—13° (des unteren Randes) angegeben. In Ahrensburg geht das Licht bis zu den hellen Sternen des grossen Bären (Meteorol. Ztschr. 1898, S. 389), also bis 12°45′. Die Basis Brocken-Ahrensburg beträgt etwa 210 km, das Azimuth etwa 5° westlich; die Rechnung ergiebt: Höhe über der Erde BE=53 km; $<$ DMB=1°35′. Es liegt also der ins Auge gefasste Punkt über Alsen, 9,9° östl. Länge, 55,0° n. Br. Punkt 2.

Beobachtungen in Potsdam und Warnemünde.

Herr Baschin berichtet aus Potsdam, dass die maximale Höhe des dunklen Segmentes 5° betrug. Der Nordlichtbogen zeigte grosse Veränderungen in seiner Breite, wie in seiner Intensität. Zeitweilig erreichte er eine Breite von 10°, also eine Maximalhöhe von 15° über dem Horizont. Der Scheitel des Bogens befand sich annähernd im magnetischen Nord. Dies muss für die Zeit 9^{15} bis 9^{30} gelten. Für die Rechnung habe ich als Scheitelhöhe des Bogens 7° für 9^{10} angenommen. Aus Warnemünde berichtet Herr Messow (Wetter 1898, S. 245 u. 246): „9^{10} Äusserster Schein durch β und γ Ursae majoris reichend." Dies entspricht einer Höhe von 64°. Der Abstand beider Beobachtungsorte beträgt 207 km, das Azimuth dieser Basis 15° westl. Die Rechnung ergiebt für den geographischen Ort des Bogenscheitels 11,3° östl. Länge und 55,3° nördl. Br., also etwa den Ort Korsör; die Höhe des beobachteten Punktes beträgt 103 km. Punkt 3.

Es ergiebt sich also aus den Messungen des Bogenscheitels:

1. Göttingen-Meldorf	eine Höhe von	60	km
2. Brocken-Ahrensburg	„ „ „	53	„
3. Potsdam-Warnemünde	„ „ „	103	„
	mittlere Höhe	70	„

Es kann durchaus nicht angenommen werden, dass die Höhe des Lichtringes über der Erde überall dieselbe war, aber die einzelnen Höhenwerte sind zu unsicher, als dass daraus Schlüsse gezogen werden können. Doch soll versucht werden, unter zu Grundelegung einer mittleren Höhe von 70 km noch einige andere Angaben über den Lichtbogen zu verwenden.

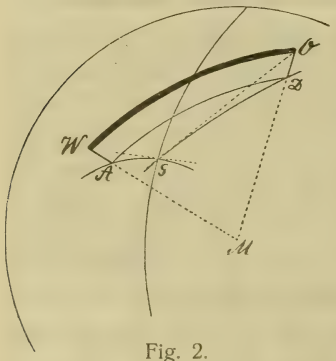


Fig. 2.

Die in Göttingen (Fig. 2) G versammelten Physiker Fromme, E. Meyer, Riecke, Schering, Voigt, Wichert berichten (Meteor. Ztschr. 1898 S. 388), dass die Bogenenden W und O (Fig. 2) den Horizont berührten, einen Azimuthunterschied von 125°=< DGA hatten und dass der Scheitel 12° westl. lag. Nimmt man 70 km als Höhe AW=OD des Lichtringes an, so lag demnach sein Westende W über A auf 3,5° westl. Länge und 53,5° n. Br., also nordwestlich von Liverpool (Punkt 4 der Karte), und das Ostende O über D auf 21,9° östl. L. und 56,8° n. Br. bei Libau (Punkt 5).

Herr Ambronn beobachtete den Bogen von der Sternwarte aus. Er giebt die Spannweite der Bogenenden zu 110—120° an und das Azimuth des Scheitels zu N 14° W. Unter Annahme der genannten mittleren Höhe liegt dann das Westende auf 3,3° westl. L. und 53,9° n. Br., nördlich von Liverpool (Punkt 6); das östliche Ende auf 20,8° östl. Länge und 57,8° n. Br., westlich von Libau (Punkt 7). Für Lübeck lag das westliche Ende im Azimuth von β Coronae im Horizont, das östliche lag über dem Horizont, die ganz undeutliche Grenze desselben habe ich als mitten zwischen α und β Aurigae befindlich notiert. Bei 70 km Höhe liegt das westliche Ende des Lichtringes auf 3,5° w. L. und 53,0° n. Br., südwestlich von Liverpool (Punkt 8); der östliche Punkt des Bogens auf 12,1° östl. L. und 55,6° n. Br., etwa bei Röskilde (Punkt 9). Ferner ist für Lübeck notiert, dass der Bogen 9^{12} MEZ durch v Bootis ging; dieser Punkt lag über 4,3° östl. Länge und 54,7° n. Br. (Punkt 10). Für Warnemünde reichte um 9^{7} der Bogen im Westen bis α Bootis, im Osten bis α Aurigae. Diese Punkte liegen auf 9,9° w. L. und 56,0° n. Br. (Punkt 11) und auf 13,5° östl. Länge und 55,4° n. Br. (Punkt 12).

Stellt man alle diese 12 Punkte auf einer Karte dar, so ist ersichtlich, dass sie mit Ausnahme der beiden Punkte 10 und 11 auf einer Linie liegen, die von 53,3° n. Br. und 3,5° w. L. nach 57,3° n. Br. und 21,2° östl. Länge läuft, und den 10. Längengrad auf 54,9° n. Br. schneidet. Diese Linie ist kein grösster Kreis. Die Beobachtungen erscheinen aber zu unsicher, um aus der geometrischen Gestalt irgend welche Schlüsse auf die Physik der Erscheinung machen zu können. Nur so viel ist ersichtlich, dass der Bogen nahezu senkrecht auf der Deklinationsnadel der Orte steht.

Von den Strahlen des Nordlichtes am 9. September 1898 sind nur wenige gleichzeitig an verschiedenen Orten aufgezeichnet. Eine brauchbare Angabe über die roten Strahlen, welche von fast allen Beobachtern gesehen sind, liegt nur aus Hirschberg und Lübeck vor. In Hirschberg ging ein 5° breites Band, das allein rot gefärbt erschien, links von β Aurigae schräg rechts aufwärts. Eine Zeitangabe fehlt. In Lübeck ging 9^{43} ein deutlich roter Strahl durch β Persei, der sich langsam ostwärts bewegte und nach etwa 5 Minuten über ϱ Persei lag. Da die Lübecker Zeitangabe mit derjenigen anderer Orte stimmt, so ist es unzweifelhaft auch dieser Strahl, der in Hirschberg gesehen wurde. Aus diesen Elementen berechnet man, dass der Erdort, über dem derjenige Teil des Strahles lag, der durch ϱ Persei für Lübeck ging, auf 56,0° n. Br. und 18,7° östl. Länge lag (Punkt 13). Über diesem Punkte liegt

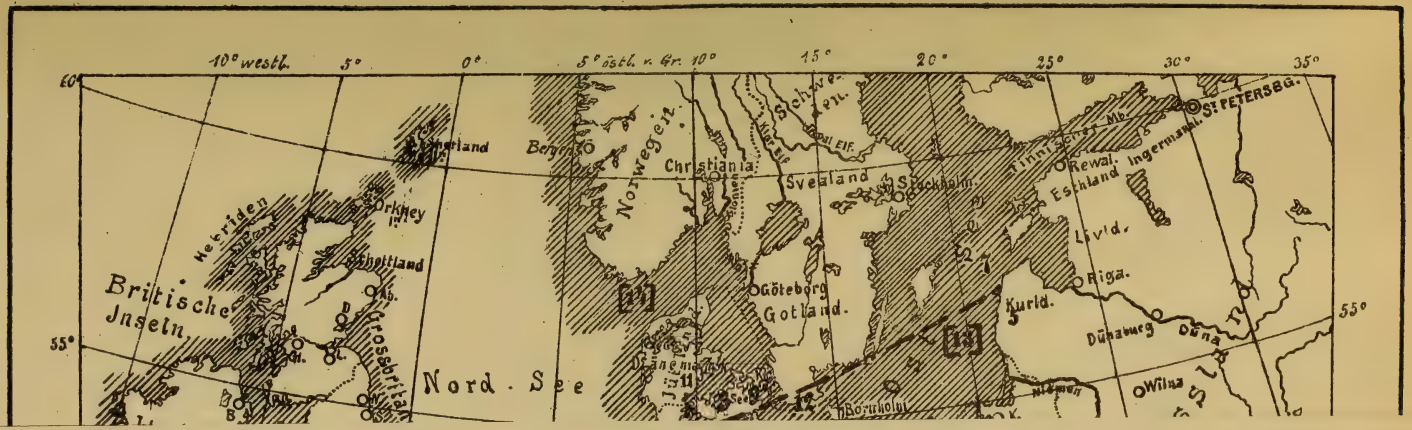
auch nahezu der Nordlichtring nach den oben gemachten Angaben. Der durch ϱ Persei gekennzeichnete Punkt des Strahles liegt 424 km über der Erde. Da der Strahl aber für Lübeck wohl noch 10—20° höher ging, so mag das sichtbare Ende bis an 800 km über der Erde emporgestiegen sein.

Ein zweiter Strahl ist um 9^{59} MEZ in Warnemünde und Lübeck gleichzeitig notiert worden. In Warnemünde ging er durch ξ Ursae majoris (Wetter 1898, S. 245). In Lübeck wurde er zwischen δ und γ Ursae majoris gesehen und zog sich bis γ und β Ursae minoris, wahrscheinlich noch höher. Aus diesen Elementen berechnet man eine geographische Breite von 57,5° nördlich und eine geographische Länge von 7,3° östlich für den Punkt des Sternes, der durch die Sterne des grossen Bären gekennzeichnet ist. Die genannten Sterne des kleinen Bären bedingen eine Höhe von 670 km. Dieser Strahl hat sich also über dem Skagerak südlich von Christiansand gezeigt (Punkt 14).

Halten wir an der Vorstellung fest, dass das dunkle Segment an sich kein Bestandteil des Nordlichtes ist, sondern nur eine Kontrasterscheinung, die durch die Helle des Lichtringes bedingt ist, so bezeichnet die untere Grenze dieses Segmentes die Richtung, in der der Beobachter unter dem Lichtring hinwegsieht. Alle Beobachter geben an, dass das Segment höher stieg. Aus den Angaben um 9^{30} von Ahrensburg, wo es eine Höhe von 30,6° erreichte, und vom Brocken (Dr. Meinardus) wie aus Göttingen (vers. Physiker), wo es 12,5° hoch gesehen wurde, ergiebt sich eine Höhe von 90 km auf 54,9° n. Br. und 9,9° östl. Länge, also etwa an der Schleimündung.

Über die Bewegung des Lichtes liegen vielfach Angaben vor. Aus einer Angabe kann näheres berechnet werden. Der rote Strahl hat offenbar in Hirschberg keine Bewegung gezeigt; in Lübeck wurde deutlich innerhalb 5 Minuten eine Wanderung von β nach ϱ Persei wahrgenommen. Der Radius Lübeck = roter Strahl hat sich also um fast 2° südwärts gedreht, das macht bei einer Länge von 680 km etwa 21 km in 5 Minuten oder etwa 70 m in 1 Sekunde. Ob hier die Wirkung eines Windes vorliegt, ist natürlich vor der Hand nicht zu entscheiden.

Trotzdem über das Nordlicht vom 9. September 1898 sehr viele Angaben vorliegen, ist doch die Ausbeute eine recht geringe. Sollen die Erfolge grösser werden, so kann dies nur durch eine Organisation erfolgen und durch gleichzeitige photographische Aufnahmen.


10° westl.
5°
0°
5° östl. v. Gr.
10°
15°
20°
25°
30°
35°
60°
55°
Britische Inseln
Hebriden
Orkney I.
Shetland
Grossbritan.
Nord-See
Norwegen
Christiania
Schweden
Svealand
Stockholm
Göteborg
Gotland
Dänemark
Bornholm
Finnischer Mb.
Rewal
Esthland
Ingermanl.
St. PETERSBG.
Livld.
Riga
Kurld.
Dünaburg
Düna
Wilna
Ostsee
Jütland
[11]
[12]
[13]

Lage des Nordlichtringes am 9. Sept. 1898

1 bis 12 sind Punkte der Südgrenze des Nordlichtringes, [13] und [14] sind Orte von Nordlichtstrahlen.

Vereinsangelegenheiten.

Katalog der Bibliothek

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

II. Einzelschriften.

(I. Periodische Schriften, siehe Bd. XI, Heft 1.)

Abenius, Per Vilhelm, undersökningar inom Piazinserien. Akad. afh. Upsala, 1891. 112 S.

Abercromby, Ralph, das Wetter. Eine populäre Darstellung der Wetterfolge. A. d. Engl. übers. v. J. M. Pernter. Freiburg i. Br., 1894. XVIII u. 326 S., 2 Tff.

Ackermann, Karl, Repertorium der landeskundlichen Litteratur für den preussischen Regierungsbezirk Kassel. (Cassel), (1883). 175 S.

Afinger, Otto, einige Derivate des Bromanilins. Inaug.-Diss. Berlin, 1879. 39 S.

Ährling, Ewald, Carl von Linnés brefvexling. Förteckning. Stockholm, 1885. XVIII u. 111 S.

Almqvist, Sigfrid, om de skandinaviske arterna af lafslägterna Schismatomma, Opegrapha och Bactrospora. Akad. afh. Upsala, 1869. 26 S.

Åmark, Frederik Vilhelm, om Vigiliæ plantarum Lin. Akad. afh. Stockholm, 1872. 32 S.

d'Aoust, Virlet, les origines du Nil. (Extr. d. journ. les Mondes. 28 nov. 15. decbr. 1872). Paris, 1872. 12 S.

Appelløf, Adolf, Japanska Cephalopoder. Akad. afh. (K.-Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 21. Nr. 8.) Stockholm, 1886. 36 S., 3 Tff.; 4°.

Apstein, Carl, Bau und Function der Spinndrüsen der Araneida. Inaug.-Diss. (S.-A. a. Archiv f. Naturgesch. 1889.) Berlin, 1889. 50 S., 3 Tff.

—, —, Vanadis fasciata, eine neue Alciopide. (S.-A. a. Spengels Zool. Jahrbb., Abt. f. Syst., Bd. 5, 1890). 3 S., 1 Tf.

—, —, die Alciopiden des Naturhistorischen Museums in Hamburg. (S.-A. a. Jahrb. d. Hambg. Wiss. Anstt. 8.) Hamburg, 1891. 19 S., 1 Tf.

—, —, quantitative Plankton-Studien im Süsswasser. (S.-A. a. Biol. Centralbl. Bd. 12, Nr. 16 u. 17, 1892.) 29 S.

—, —, Veröffentlichungen aus der biologischen Station in Plön. (S.-A. a. Heimat, Jahrg. 3, Heft 7 u. 8, 1893.) 4 S.

—, —, Antwort auf die Entgegnung des Herrn Zacharias. (S.-A. a. Heimat. 3. Jahrg., Heft 10, 1893.) 4 S.

Apstein, Carl, mein letztes Wort an Herrn Zacharias. Druck von A. F. Jensen, Kiel, (1893.) 2 S.

—, —, über Schnecken im Gr. Plöner See. (S.-A. a. Heimat. 3. Jahrg., Heft 10, 1893.) 2 S.

—, —, das Süsswasserplankton. Methode und Resultate der quantitativen Untersuchungen. Mit 115 Abbdgn. Kiel u. Leipzig, 1896. VI u. 201 S., 5 Tbb.

Aranha, Brito, subsidios para a historia do jornalismo nas provincias ultramarinas portuguezas. (Soc. d. Geogr.) Lisboa, 1885. 27 S.; 4°.

Arnell, Hampus Wilhelm, de skandinaviske löfmossornas kalendarium. Akad. afh. Upsala, 1875. 129 S.

Auerbach, Sigbert, Experimentelle Beiträge zur „natürlichen Hefereinzucht". Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 51 S.

Aurivillius, Carl Wilhelm Samuel, bidrag till kännedomen om krustaceer som lefva hos mollusker och tunikater. Akad. afh. (Öfv. K. Vet.-Akad. förh. 1882. Nr. 3 u. 8) Stockholm, 1883. 119 S., 7 Tff.

Bäcklin, G., om partiela differentiale qvationer af ordningen n med en beroende och två oberoende variabler. Inaug.-Diss. Upsala, 1890. 44 S.

Bachmann, Friedrich, die landeskundliche Literatur über die Grossherzogtümer Mecklenburg. Bibliographische Zusammenstellung bearbeitet im Auftrage des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Güstrow, 1889, XVIII u. 511 S.

Baedeker, K., die Rheinlande von der Schweizer bis zur Holländischen Grenze. 18. Aufl. Leipzig, 1874. XL u. 368 S., 21 Karten u. 18 Pläne.

—, —, ... 24. Auflage. Ebda, 1888. XXX u. 447 S., 38 Karten, 22 Pläne.

Badt, Wilhelm, vergleichende Statistik der Salicyl- und indifferenten Behandlung beim acuten Gelenkrheumatismus. Inaug.-Diss. Berlin, (1883). 32 S.

Barth, Justus, Norrønaskaller. Crania antiqua in parte orientali Norwegiæ meridionalis inventa. En studie fra Universitetets anatomiske Institut. Udgivet ved G. A. Guldberg. (Univ.-Progr. 1. Sem. 1895). Christiania, 1896. VIII u. 199 S., 10 Tff.; 4°.

Bartsch, Samu, Rotatoria Hungariae. Budapest, 1877. XII u. 52 S., 4 Tff.; 4°.

de Bas, F., de Residentie-Kaarten van Java en Madoera. (Uitgeg. v. w. h. Aardr. Gen.) Amsterdam, 1876. 31 S., 2 Karten; 4°.

Bäumer, Eduard, Beiträge zur Histologie der Urticaria simplex und pigmentosa mit besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der Mastzellen für die Pathogenese der Urticaria pigmentosa. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 33 S.

Baumhauer, E. K. v., über die Mittel, das zu Seeschiffen und Wasserbauten zu verwendende Holz gegen die Zerstörung des Holzwurms zu bewahren. A. d. Holl. v. J. Müller. (Beil. z. Pharmac. Zeitschrift, 1868 Nr. 4.) 9 S.

Bechler, Gustavus R., Geographical Report on the Middle and South Parks, Colorado, and adjacent country. (Extr. 9. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1875.) Washington, 1877. 72 S., 5 Tff., 2 Karten.

Behm, E., die geographischen Gesellschaften und Publikationen 1868/69—1870/71. (Aus Behms Geogr. Jahrb. III & IV.) 13 u. 21 S.

Beinling, Theodorus Rudolphus, de smilacearum structura. Diss. inaug. Vratislaviae, (1850). 28 S.

Bell, Alexander Melville, englische sichtbare Sprache in zwölf Lektionen. Washington, o. J. 80 S.

van Bemmelen, J. F., de Erfelijkheid van verworven Eigenschappen. S'Gravenhage, 1890. XIII u. 279 S.

Benjamin, Richard, Beitrag zur Lehre von der Labgerinnung. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 32 S.

Benedix, Angelus, Versuche, die elastische Kraft des Quecksilber-Dampfes bei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen. (Inaug.-Diss.) Breslau, 1853. 27 S., 1 Tf.

Bericht, Amtlicher, über die 24. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Kiel im September 1846. Kiel, 1847. VI u. 292 S., 3 Tff.; 4°.

Berlin, Karl Henrik, om de elektriska fiskarne. Akad. afh. Upsala, 1866. 18 S.

Bernstein, Henricus Agathon, de anatomia Corvorum. Pars I. Osteologia. Diss. inaug. Vratislaviae, 1853. 64 S., 2 Tff.

Bertram, A., Beiträge zur Kenntniss des Monophenylthioharnstoffs und der Imidocarbaminthiosäureester. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 42 S.

von Bezold, Wilhelm, das Königlich Preussische Meteorologische Institut in Berlin und dessen Observatorium bei Potsdam. Aus amtlichem Anlass hrsg. Berlin, 1890. 76, 4 Tff.

Bitter, Georg, vergleichend morphologische Untersuchungen über die Blattformen der Ranunculaceen und Umbelliferen. Inaug.-Diss. Kiel (S.-A. a. Flora. Bd. 83) München, 1897. 80 S.

af Bjerkén, Pehr, några undersökningar öfver accidentell dubbelbrytning hos gelatinösa ämnen. Akad. afh. Upsala, 1890. 51 S., 6 Tff.

Björnström, Fredrik Johan, grunddragen af Piteå Lappmarks växtfysiognomi. Akad. afh. Upsala, 1856. 36 S.

Blanckenhorn, M., die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. (S.-A. a. Abhdlgn. z. geol. Spec.-Karte v. Pr. Bd. VI, Heft 2.) Berlin, 1885. 135 S., 1 Karte, 2 Tff.; 4°.

Blasius, R., Braunschweig im Jahre MDCCCXCVII. Festschrift . . . der LXIX Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte gewidmet. Braunschweig, 1897. XIV u. 634 S., 29 Tff.; 4°.

Blasius, Wilhelm, über die neuesten Ergebnisse von Herrn F. J. Grabowsky's ornithologischen Forschungen in Süd-Ost-Borneo — nebst Bemerkungen über eine von F. Grabowsky aus S.-O.-Borneo eingesandte kleine Collection von Vogeleiern (mit Benutzung handschriftlicher Notizen des Sammlers) von Dr. Kutter. (S.-A. a. Cabani's Journ. f. Ornithologie, 1884, April.) 19 S.

—, —, osteologische Studien. (Messungs-Methoden an Vogelskeletten.) (S.-A. a. Cab. Journ. f. Ornith., 1885, Oktbr.) 8 S.

—, —, über Vogel-Brustbeine. (S.-A. a. Cab. Journ. f. Ornith., 1884, April.) 2 S.

Blendermann, Hermann, Beiträge zur Kenntniss der Bildung und Zersetzung des Tyrosins im Organismus. Inaug.-Diss. Berlin, 1882. 38 S.

Blytt, Mathias Numsen u. Axel Blytt, Norges Flora eller Beskrivelse over de i Norge vildtvoxende Karplanter tilligemed Angivelser af de geographiske Forholde, under hvilke de forekomme. Paa det K. Norske Vidensk.-Selsk. Bekostning. 1.—3. Del. Christiania, 1861—1876. S. 1—386; 387—856; 857 bis 1348.

Blytt, A., Bidrag til Kundskaben om Vegetationen i den lidt sydfor og under Polarkredsen liggende Del af Norge. (S.-A. a. Vidensk.-Selsk. Forhdlgr. 1871.) 59 S.

Body, John E., the Inter-Oceanic Canal via Nicaragua. Addr., del. 24. June, 1870. New York, 1870. 23 S.

Boeck, A., Bidrag til Californiens Amphipodefauna. (S.-A. Christ. Vid.-Selsk. Forhdlgr. 1871.) 22 S.

le Bon, Gustave, excursion anthropologique aux Monts Tatras. (Le Tour du Monde, 21. ann, Nr. 1048.) Paris, 1881. S. 81—96; 4°.

Borge, O., über die Rhizoidenbildung bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen. Inaug.-Diss. Upsala, 1894. 61 S., 2 Tff.

Borgström, Ernst, über Echinorhynchus turbinella, brevicollis und porrigens. Inaug.-Diss. Upsala. (Bih. K. Vet.-Ak. Handl. bd. 17. afd. IV. Nr. 10.) Stockholm, 1895. 60 S., 5 Tff.

Börsch, O., und **A. Börsch,** Verbindung der russisch-skandinavischen mit der französisch-englischen Breitengradmessung. 1889. 4 S.; 4°.

Bösenberg, W., Beitrag zur Kenntnis der Arachniden-Fauna von Madeira und den Canarischen Inseln. (S.-A. a. Abhdlgn. a. d. Geb. d. Naturw.) Hamburg, 1895. 13 S., 1 Tf.; 4°.

—, —, die echten Spinnen der Umgebung Hamburgs. (A. Mitthlgn. a. d. Naturh. Mus. XIV.) Hamburg, 1897. 22 S.; 4°.

Bösenberg, W., und **H. Lenz,** Ostafrikanische Spinnen, gesammelt von Herrn Dr. F. Stuhlmann in den Jahren 1888 und 1889, bearbeitet von . . . (A. d. Beih. z. Jahrb. d. Hambg. Wiss. Anst. XII.) Hamburg, 1895. 27. S., 2 Tff.; 4°.

Bosgoed, M., Bibliotheca ichthyologica et piscatoria. Catalogus van boeken en geschriften. Haarlem, 1873. XXVI u. 474 S.

Böttger, H., die rechtsgesetzlichen Bestimmungen über den Verkehr mit Arzneimitteln. (Kaiserl. Verordnung v. 4. Jan. 1879.) Berlin, 1882. 110 S.

Boettger, Otto, Katalog der Batrachier-Sammlung im Museum der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main. Abgeschl. Mitte August 1892. Frankfurt a. M., (1892) X u. 73 S.

—, —, Katalog der Reptilien-Sammlung im Museum der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main. Teil 1—2. Frankfurt a. M., 1893 u. 1898. X u. 140 S., IX u. 160 S.

Bourke, John G., compilation of notes and memoranda bearing upon the use of human ordure and human urine in rites of a religious or semi-religious character among various nations. Washington, 1888. 56 S.

—, —, notes upon the gentile organization of the Apaches of Arizona. (Orig. del. as a lecture bef. the Anthr. Soc. of Washington.) 16 S.

Brandes, W., Flora der Provinz Hannover. Verzeichnis der in der Provinz Hannover vorkommenden Gefässpflanzen nebst Angabe ihrer Standorte. Hannover, 1897. VII u. 543 S.

Brattström, Julius, om kraniet och skuldergördeln hos Muræna anguilla Linn. Akad. afh. Upsala, 1875. 31 S.

Brauer, Friedrich, offenes Schreiben als Antwort auf Herrn Baron Osten-Sacken's „Critical Review" meiner Arbeit über die Notacanthen. Wien, 1883. 11 S.

Braun, Franz, über Polarisation ungebeugter, sichtbarer Strahlung durch Metallgitter. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 37 S., 1 Tf.

Braun, Johannes, Beiträge zur Kenntnis der Uranverbindungen. Berlin, 1896. 48 S., 2 Tbb.

Braun, M., und **A. Seligo,** Führer durch die Fischerei-Abteilung der Nord-Ostdeutschen Gewerbe-Ausstellung zu Königsberg 1895. Königsberg, (1895). 75 S.

Brix, J., und **M. Musset,** Altona's Fischereihafen und Fischmarkt 1896. Im Auftrage des Magistrates der Stadt Altona bearbeitet. Mit einer Einleitung von Dr. Ehrenberg. Altona-Ottensen, (1896). 50 S., 4 Tff.

Broch, O. J., le royaume de Norvége et la peuple Norvégien. Rapport a l'exposition universelle de 1878 a Paris. Christiania, 1878. 509 u. 96 S., 1 Karte.

Brögger, W. C., die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker, ihre Gliederung, Fossilien, Schichtenstörungen und Contactmetamorphosen. (Univ.-Progr. 1882. II.) Kristiania, 1882. 400 S., 12 Tff., 1 Karte; 4^0.

Bromberg, Otto, zur Kenntnis der Phtalazinderivate. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 40 S.

Bruhns, Gustav, über Adenin und Hypoxanthin. Inaug.-Diss. Berlin. Strassburg i. E., 1890. 48 S.

Brundin, J. A. Z., bidrag till kännedomen om de svenska fanerogama örternas skottutveckling och öfvervintring. Akad. afh. Upsala, 1898. 111 S.

Bruno, Auguste E., New Caledonia. San Francisco, 1882. 13 S.

Buchenau, Franz, Flora der Ostfriesischen Inseln. Norden u. Norderney, 1881. VIII u. 172 S.

—, —, über Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke und Abkürzungen. Bremen, 1893. 36 S.

—, —, Flora der Nordwestdeutschen Tiefebene. Leipzig, 1894. XVI u. 550 S.

Buchner, Ludwig Andreas, über die Beziehungen der Chemie zur Rechtspflege. Festrede . . . München, 1875. 19 S.; 4^0.

Bücking, H., Glaserit, Blödit, Kainit und Boracit von Douglashall bei Westeregeln. (S. A. a. Zeitschr. f. Krystallogr. u. Min. Bd. 15, 1889, Heft 6, S. 561—575). 15 S., 1 Tf.

Budai, J., die secundären Eruptivgesteine des Persányer Gebirges. I. Auftr. d. K. Ung. Naturw. Ges. (S.-A. a Földtany-Közlöny. Bd. 16) Budapest, 1886. 15 S.; 4^0.

Buff, H. L., über die Constitution der Kohlenwasserstoffe und die chemische Natur derselben. (S.-A. . . . , 1856). 24 S.

Bünger, Emil, Beiträge zur Anatomie der Laubmooskapsel. Inaug.-Diss. Berlin. Cassel, 1890. 31 S., 1 Tf.

Burattini, Tito Livio, misura universale. Krakowie, 1897. V u. 32 S., 4 Tff.; 4^0.

Buza, J., kultivált növényeink betegségei. Budapest, 1879. VIII u. 132 S.

Chabert, Alfred, sur le Tetragonolobus Requieni, Fischer et Mey. d'Algérie. (Extr. bull. soc. bot. d. France. tom 43, 1896). 3 S.

—, —, sur la disparition des quelques plantes en Savoie. (Extr. bull. l'herb. Boiss. tom. 5, Nr. 3, 1897). 8 S.

—, —, des plantes sauvages comestibles de la Savoie. (Extr. bull. l'herb. Boiss. t. 5, Nr. 4, 1897). 15 S.

—, —, noms patois et emploi populaire des plantes de la Savoie. (Extr. bull. l'herb. Boiss., t. 5, Nr. 7.) Genève, 1897. 11 S.

—, —, Villars sous la Terrier. (S.-A. Bull. l'herbier Boiss. vol. 5. Nr. 10.) Genève, 1897. 12 S.

—, —, de l'emploi populaire des plantes sauvages en Savoie. 2. edition. (S.-A. Bull. Soc. d'hist. nat. Savoie.) Chambery, 1897. 99 S.

Chyzer, Kornel, die Kurorte und Heilquellen Ungarns. I. Auftr. d. hyg. Komm. d. 1885er Budapester Allg. Landesausstellung. (Ausz. a. d. ung. Orgtext. v. Verf.) S.-A.-Ujhely, 1885. 120 S.

Clasen, Ferdinand, die Muskeln und Nerven des proximalen Abschnittes der vorderen Extremität der Katze. (Nova Acta. K. Leop.-Car. D. Ak. d. Naturf. Bd. 64. Nr. 4.) Halle, 1895. 35 S., 4 Tff.; 4°.

—, —, die Muskeln und Nerven des proximalen Abschnittes der vorderen Extremität des Kaninchens. (Nova Acta K. Leop.-Car. D. Akad. d. Naturf. Bd. 69. Nr. 3.) Halle, 1897. 27 S., 4 Tff.; 4°.

Claus, Ad., über die Constitution des Benzols. (S.-A. Journ. f. prakt. Chem. N. F. Bd. 42.) Leipzig, 1890 8 S.

Cleve, Astrid, Studier öfver några svenska växters groningstid och förstärkningsstadium. Akad. afh. Upsala, 1898. 99 S.; 8°.

Cohen, E., und **W. Deecke,** über Geschiebe aus Neu-Vorpommern und Rügen. (S.-A. Mitth. Naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen.) Berlin, 1892. 84 S.

Cohn, Bernhardus, de cellularum sanguinearum structura atque functione. Wratislaviae, 1850. 66 S.

Cohn, Ferdinand, de cuticula. Wratislaviae, 1859. 71 S., 2 Tff.

Colbeau, J. A. J., matériaux pour la faune analacologique de Belgique. I. Liste des mollusques terrestres et fluviatiles de Belgique. Bruxelles, 1859. 12 S., 2 Tff.

Colding, A., nogle Undersøgelser over Stormen over Nord- og Mellem-Europa af 12te—14de November 1872 og over den derved fremkaldte Vandflod i Østersøen. (Vid.-Selsk. Skr. 6. R. nat.-math. Afd. 1. 4.) Kjøbenhavn, 1881. 62 S., 23 Karten; 4°.

Collet, R., Lycodes Sarsii, n. sp., ex ordine Anacanthinorum Gadoideorum. (Vid.-Selsk. Forh.) Kristiania, 1871. 8 S., 1 Tf.

—, —, Norges Fiske, med Bemærkninger om deres Udbredelse. (Vid.-Selsk. Forh.) Christiania, 1875. 240 S., 2 Tff., 1 Karte.

—, —, Thymnus thunnina, Cuv., og Fierasfer dentatus, Cuv., nye for Norges Fauna. (Vid.-Selsk. Forh.) Christiania, 1882. 9 S., 1 Tf.

—, —, Ardetta minuta, (Lin.), Sterna cantiaca, Gmel., og Larus minutus (Pall.) nye for Norges Fauna. (Vid.-Selsk. Forh.) Christiania, 1883. 6 S.

Conwentz, Richard, Festgabe für die Theilnehmer des III. Deutschen Fischereitages zu Danzig. Ueberreicht vom Fischereiverein der Provinz Westpreussen. Danzig, 1890. 114 S.

Cordeiro, Luciano, de la découverte l'Amérique. Lettre au congr. int. d. Americanistes. Nancy 1875. Lisbonne, 1876. 86 S.

—, —, la question du Zaire. Lettre a M. Behaghel. (Soc. Géogr. Lisbonne.) Lisbonne, 1883. 9 S.

Corte Real, J. A., resposta á sociedade anti-esclavista de Londres. (Soc. Geogr. Lisboa.) Lisboa, 1884. 23 S.

Coues, Elliot, some account, critical, descriptive, and historical, of Zapus Hudsonius. (S.-A.) 10 S.

—, —, on the breeding-habits, nest, and eggs, of the white-tailed ptarmigan (Lagopus leucurus.) (S.-A.) 4 S.

Cramer, C., das Rhodospermin, ein krystalloidischer, quellbarer Körper, im Zellinhalt verschiedener Florideen (S.-A. a. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich. Bd. 7.) 16 S.

Cristoforo, Negri, due mesi di escursione alle coste Belgiche, Olandesi e Germaniche. Firenze, 1871. 93 S.

Caflisch, Friedrich, Excursions-Flora für das Südöstliche Deutschland. Ein Taschenbuch zum Bestimmen der in den nördlichen Kalkalpen, der Donau-Hochebene, dem schwäbischen und fränkischen Jura und dem bayerischen Walde vorkommenden Phanerogamen oder Samenpflanzen. Augsburg, 1878. XLVIII u. 375 S.

Cammerer, Joh. Bapt., über die Einwirkung von Eisenchlorid auf Metallsulfide. Inaug.-Diss. Berlin, (1891). 40 S.

Capanni, Valerio, la Dafnia. Studi di microscopia. Reggio, 1892. 24 S., 1 Tf.

Carlgren, Oskar, Studien über nordische Actinien. I. Inaug.-Diss. Upsala. (K. Sv. Vet.-Akad. Hdllgr. bd. 25. Nr. 10.) Stockholm, 1893. 168 S., 10 Tff.; 4°.

Carlson, Sven, kristallografiska bidrag. I. Akad. afh. Stockholm, 1872. 19 S.

Daday, Eugenius, Morphologisch-physiologische Beiträge zur Kenntniss der Hexarthra polyptera, Schm. Gekrönte Preisschrift. Budapest, 1886. 36 S., 2 Tff.

—, —, literatura zoologica Hungarica. 1870—1880. Budapest, 1882. 182 S.

—, —, literatura zoologica Hungarica. 1881—1890. Budapest, 1891. 306 S.

—, —, Cypridicola parasitica, nov. gen. nov. sp., ein neues Räderthier. V. d. K. Ung. Naturw. Ges. gekr. Preisschr. (S.-A. a. Természetrajzi Füzetek. Bd. 16.) Budapest, 1893. 32 S., 1 Tf.; 4°.

Daday de Dées, Eugenius, crustacea cladocera fauna Hungaricae. Budapest, 1888. 128 S., 4 Tff.; 4°.

—, —, myriopoda regni Hungariae. Budapest, 1889. 126 S., 3 Tff.; 4°

Dambeck, C., die Verbreitung der Süss- und Brackwasser-Fische in Afrika. (S.-A.) 53 S.

Daniels, C. E., het leven en de verdiensten van Petrus Camper. Uitg. d. h. Prov. Utrechtsch Genootsch. v. Kunst- & Wetensch. Utrecht, 1881. 151 S., 1 Tf.; 4°.

Danzig in naturwissenschaftlicher und medizinischer Beziehung. Gewidmet den Mitgliedern und Theilnehmern der 53. Versammlung D. Naturforscher und Aerzte. Danzig, 1880. 288 S., 5 Karten.

Davidson, George, the discovery of Humboldt Bay California. Read bef. Geogr. Soc. Pacific. San. Francisco, 1891. 16 S., 2 Tff.

von Dechen, Heinrich, der Wasserstand des Rheins zu Cöln von 1811 bis 1867. (S.-A. a. Verh. d. nat. Ver. d. pr. Rheinl. Jahrg. 26. III. F. Bd. 6.) 26 S.

—, —, Geologische Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Im Auftr. d. K. Min. d. öff. Arbb. bearb. i. Maassst. 1 : 500000 . . . 2. Ausgabe. Berlin, 1883.

Deite, C., die Darstellung der Seifen, Parfümerien und Cosmetica. (Bolley, Handbuch der chemischen Technologie. Bd. VI., 2. Gruppe.) Braunschweig, 1867. XIII u. 156 S.

Dénes, Franz, Wegweiser durch die ungarischen Karpathen. Igló, 1888. 134 S., 1 Karte.

P. Francesco Denza, Cenni necrologici. Roma, 1894. 27 S.

Detcheverry, Leonce, Nossi-Bé. Extr. d. l. Nouv. Revue. Paris, 1881. 29 S.

Dieck, G., die Moor- und Alpenpflanzen (vorzugsweise Eiszeitflora) des Alpengartens Zöschen bei Merseburg und ihre Cultur. 2. verm. u. verb. Auflage. Halle a. S., (1899). 88 S., 1 Tf.

v. Dokoupil, W., die Bauhölzer. Ein Beitrag zur Kenntniss der Baumaterialien. Bistritz, 1876. 27 S.

—, —, das Eisen als Baustoff. Ein Beitrag zur Kenntniss der Baumaterialien. Bistritz, 1877. 22 S.

Döllner, Georg, Beiträge zur Kenntniss der Furfuranverbindungen. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 43 S.

Die Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt. **„Drache"** (Kommandant Korvetten-Kapitän Holzhauer) in der Nordsee in den Sommern 1881, 1882 und 1884. Veröff. v. d. Hydrogr. Amt d. Admiralität. Berlin, 1886. 77 S., 10 Karten, 5 Tff.; 4°.

Draghicénu, Math. M., les tremblements de terre de la Roumanie et des pays environnants. Contribution à la théorie tectonique. Bucarest, 1896. 85 S., 2 Karten.

Drechsler, Adolph, die Philosophie im Cyclus der Naturwissenschaften. Vorw. z. Eröffng. d. naturw. Cyclus in Dresden. Dresden, 1863. 16 S.

Dubbers, Hans, der obere Jura auf dem Nordostflügel der Hilsmulde. V. d. phil. Fak. d. Univ. Göttingen gekr. Preisschr. Göttingen, 1888. 44 S.

Duflos, A., die in der deutschen Reichspharmacopoe aufgenommenen chemischen Präparate, deren Erkennung und Prüfung auf Echtheit und Güte. Breslau u. Leipzig, 1873. 286 S.

Duncker, Georg, ein muthmasslicher Bastard zwischen Pleuronectes platessa L. und Pl. limanda L. (S.-A. a. Zool. Anzgr. Nr. 407, 1892.) 3 S.

—, —, über ein abnormes Exemplar von Aurelia aurita L. (S.-A. a. Archiv f. Naturg. 1894.) 3 S., 1 Tf.

—, —, Variation und Verwandtschaft von Pleuronectes flesus L. und Pl. platessa L. untersucht mittelst der Heincke'schen Methode. Inaug.-Diss. Kiel. (S.-A. a. Wiss. Meeresuntersuchungen Bd. 1.) Kiel, 1895. 55 S.; 4°.

Eblin, Bernhard, über die Waldreste des Averser Oberthales. Ein Beitrag zur Kenntniss unserer alpinen Waldbestände. (S.-A. a. Ber. schw. bot. Ges., Heft 5.) 54 S., 4 Tff.

Ehmann, P., die Sprichwörter und bildlichen Ausdrücke der japanischen Sprache. Gesammelt, übersetzt und erklärt. (Suppl. d. Mitth. d. D. Ges. f. Nat.- u. Völkerkde. Ostasiens.) Tokyo, 1897 u. 1898. XXII u. 428 S.

Ehrlich, P., und **B. Laquer,** über continuirliche Thallinzuführung und deren Wirkung beim Abdominaltyphus. (S.-A. a. Berliner klin. Wochenschr., 1885. Nr. 51.) 24 S.

Eisenach, H., Übersicht der bisher in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze. Nach dem hinterlassenen Verzeichnisse und den Sammlungen des Gymn.-Dir. Dr. H. Riess. Cassel, 1878. 36 S.

Eisenberg, James, Beiträge zur Kenntniss des Mesidins. Inaug.-Diss. Berlin, 1882. 39 S.

Ekhoff, Emil, beskrifning öfver benbyggnaden hos glansfisken (Lampris guttatus, Retz.) I. Skallens ben. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1875. 32 S.

Ekman, Fredrik Laurentz, bidrag till kännedomen af Skandinaviens hafsalger. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1857. 16 S.

Ekman, Th. Thorsten, Beiträge zur Kenntnis des Stieles der Brachiopoden. Inaug.-Diss. Upsala, 1897. (S.-A. a. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 52, S. 168—249 u. 4 Tff.)

Eliasson, Albin Gottfrid, om sekundära, anatomiska förandringar inom fanerogamernas florala region. I. Akad. afh. Upsala. (Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Handlgr. bd. 19. afd. III. Nr. 3.) Stockholm, 1894. 167 S., 5 Tff.

Embacher, Friedrich, Lexikon der Reisen und Entdeckungen. In zwei Abteilungen. Leipzig, 1882. 394 S.

Emeis, E., über das naturgemässe Zurückweichen des Waldes in Schleswig-Holstein. Abwehr gegen Herrn Dr. Daube in München. (Beil. z. Vereinsbl. d. Heidekultur-Ver. f. S.-H. Abdr. a. Allg. Forst- u. Jagdzeitg. April 1881.) 14 S.; 4°.

Emmerling, A., Beiträge zur Kenntniss der chemischen Vorgänge in der Pflanze. Zweite Abhandlung. (S.-A. a. Die landwirthsch. Versuchs-Stationen. Bd. 30.) Berlin, 1884. S. 109—144, 1 Tf.

Endlich, F. M., catalogue of minerals, found in Colorado. (Extr. 10. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1876.) Washington, 1878. 27 S.

—, —, on the erupted rocks of Colorado. (Extr. 10. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1876.) Washington, 1878. 76 S.

Enklaar, J. E., verhandeling over de verdamping van water van onderscheidene gronden onder verschillende omstandigheden. Uitg. d. h. Prov. Utr. Gen. v. Kunst & Wet. Utrecht, 1878. 73 S., 1 Tf.; 4°.

Ephraim, Julius, über einige Abkömmlinge des Desoxybenzoïns. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 46 S.

von Euler-Cholpin, H., über die Einwirkung von Molybdäntrioxyd u. Paramolybdaten auf normale Vanadate und eine neue Bestimmungsmethode von Vanadinpentoxyd und Molybdäntrioxyd neben einander. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 69 S., 1 Tb.

Exner, Franciscus, de fossilibus resinis et salibus organicis fossilibus imprimis de mellite. Diss. inaug. Vratislaviae, 1864. 58 S.

Falk, Otto Martin, beskrifning öfver Skandinaviens Musci cleistocarpi. Akad. afh. [Upsala.] Stockholm, 1869. 24 S.

Fegræus, Torbern, om de lösa jordaflagringarna i några af Norrlands elfdalar. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1890. 49 S., 2 Tff.

Filarszky, Nándor, die Characeen (Characea L. Cl. Richard) mit besonderer Rücksicht auf die in Ungarn beobachteten Arten. Budapest, 1893. 140 S., 5 Tff.; 4°.

Fisch, Carl und **Ernst H. L. Krause,** Flora von Rostock und Umgegend. Rostock, 1879. 208 S.

(Fischer, A.), Lotabweichungen in der Umgegend von Berlin. (Veröff. d. K. Pr. Geodät. Inst.) Berlin, 1889. 155 S., 6 Tff.; 4°.

v. Fischer-Benzon, R., zur botanischen Litteratur Schleswig-Holsteins, der angrenzenden Gebiete und Helgolands. (Nachtr. z. Prahl, Krit. Flora. Teil II.) Kiel, 1891. 11 S.

Fleming, Sandford, time-reckoning for the twentieth century. (From Smiths. Rep. 1886.) Washington, 1889. 22 S.

—, —, an appeal to the Canadian Institute on the rectification of parliament. Toronto, 1892. 176 S.

Floderus, Matts, über die Bildung der Follikelhüllen bei den Ascidien. Inaug.-Diss. Upsala. (S.-A. Zeitschr. f. wiss. Zool. 61.) Upsala, 1896. S. 163—260, 1 Tf.

Folie, F., douze tables pour le calcul des réductions stellaires. (Suppl. Mém. Soc. roy. d. sc. Liège. tom X.) Bruxelles, 1883. XVI u. 131 S.; 4°.

Forchammer, Johannes Georg, die Bodenbildung der Herzogthümer Schleswig, Holstein und Lauenburg. Festgabe z. 11. Vers. d. Land- u. Forstwirthe in Kiel, 1847.) 32 S., (Karte fehlt).

Forssell, Karl Broz Jakob, studier öfver Cephalodierna. Bidrag till kännedomen om lafvarnes anatomi och utvecklingshistoria. Akad. afh. Upsala. (Bih. K. Sv. Vet.-Ak. Handl. bd. 8. Nr. 3.) Stockholm, 1883. 112 S., 2 Tff.

Forsstrand, Carl, det arktiska hafsområdets djurgeografiska begränsning med ledning af skallkräfternas (crustacea malacostraca) utbredning. Akad. afh. Upsala, 1886. 54 S., 1 Karte.

Francé, Raoul H., der Organismus der Craspedomonaden. I. Auftr. d. K. Ung. Naturw. Ges. beschr. Budapest, 1897. 248 S.; 8°. (Ung. u. deutsch.)

Fraenkel, Guilelmus, de magnetismo animali. Diss. inaug. Vratislaviae, 1849. 30 S.

Frankenheim, M. L., Krystallisation und Amorphie. Einladungsschr. z. Übernahme d. ord. Prof. d. Physik. Breslau, 1852. 42 S.

von Frauenfeld, Georg Ritter, die Grundlagen des Vogelschutzgesetzes. Hrsg. v. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, 1871. 12 S.

Fredrikson, Th., anatomiskt-systematiska studier öfver lökstammige Oxalisarter. Akad. afh. Upsala, 1895. 67 S., 2 Tff.

Frentzel, Johannes, ein Beitrag zur Kenntniss des normalen primären Hexylalkohols und seiner Derivate. Inaug.-Diss. Berlin, 1883. 33 S.

Fresenius, C. Remigius, Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. 3. Auflage. M. e. Vorw. v. Justus Liebig. Braunschweig, 1844. XVIII u. 275 S.

Frickhinger, Albert, Katechismus der Stoechiometrie. Für Pharmaceuten, stud. Mediciner, Chemiker u. Techniker. 3. Auflage. Nördlingen, 1858. 148 S.

Friedeberg, Oscar, über Glycerinbestimmung in vergohrenen Getränken. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 47 S.

Fries, Elias Petrus, anteckningar öfver svampernas geografiska utbredning. Akad. afh. Upsala. 1857. 22 S.

Fries, Th. M., genmäle med anledning af Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica Notiser häft. V och VI. Upsala, 1862. 49 S.

—, —, bidrag till en lefnadsteckning öfver Carl von Linné. I—VIII. Inbjudningsskrift. Upsala, 1893—1897. S. 1—502.

—, —, naturalhistorien i. Sverige intill medlet af 1600 talet. Inbjudningsskrift. Upsala, 1894. 78 S.

—, —, Caroli Linnæi hortus uplandicus med inledning och förklaringær. Inbjudningsskr. Upsala, 1899. 38 u. XLVIII S., 1 Tf.

Friis, J. A., Hans Majestæt Kong Oscar IIs Reise i Nordland og Finmarken. Aar 1873. Forkortet Udgave. Kristiania, 1882. 109 S.

Fristedt, Konrad, bidrag till kännedomen om de vid Sveriges vestra kust lefvande Spongiæ. Akad. afh. Upsala. (K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. bd. 21. Nr. 6.) Stockholm, 1885. 56 S., 4 Tff.; 4°.

Fristedt, Robert Fredric, växtgeografisk skildring af Södra Ångermanland. Akad. afh. Upsala, 1857. 40 S.

Frosterus, Benj., über ein neues Vorkommnis von Kugelgranit unfern Wirvik bei Borgå in Finland nebst Bemerkungen über ähnliche Bildungen. Inaug.-Diss. Helsingfors, 1893. 35 S., 2 Tff.

Gade, —, Temperaturmaalinger i Lofoten 1891—1892. Udg. e. Foranstaltning af Dep. f. d. Indre. Christiania, 1894. 162 S., 1 Karte; 4°.

Gaede, F., über die Anlage von Knicks im nordwestlichen Schleswig. Concurrenz-Schrift. Prämirt als relativ beste Schrift vom Vorstande des Haide-Cultur-Vereins. Wilster, 1879. 15 S.

Gannett, Henry, on the arable and pasture lands of Colorado. (Extr. f. 10 Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1876.) Washington, 1878. 37 S.

Garcke, August, Flora von Nord- und Mitteldeutschland. 11. Auflage. Berlin, 1873. 520 S.

Garcke, August, Flora van Deutschland. 15. Auflage. Berlin, 1885. 96 u. 541 S.

—, —, illustrierte Flora von Deutschland. 17. Auflage. Berlin. 1895. 96 u. 768 S.

Die Forschungsreise S. M. S. **„Gazelle“** in den Jahren 1874 bis 1876 unter Kommando des Kapitän zur See Freiherrn von Schleinitz hrsg. v. d. Hydrographischen Amt des Reichs-Marine-Amts. Theil I—V. Berlin, — 1890. 4 Bde.; 4°.

Geerz, F[ranz], Geschichte der geographischen Vermessungen und der Landkarten Nordalbingiens vom Ende des 15. Jahrhunderts bis zum Jahre 1859. Mit einer kritischen Uebersicht aller bezüglichen geographischen, geognostischen, ethnographischen und historischen Karten und Pläne, nebst Beiträgen zur physischen Geographie und geschichtlichen Topographie. (Denkschr. z. d. v. Verf. hrsg. „General-Karte“.) Berlin, 1859. XIII u. 277 S.

(Geinitz, H. B.,) Führer durch das Kgl. Mineralogisch-Geologische und Praehistorische Museum zu Dresden. Dresden, 1887. 57 S.

Geistbeck, Alois, die Seen der deutschen Alpen. Eine geographische Monographie. Hrsg. v. d. Ver. f. Erdkde z. Leipzig. (S.-A. Mitthlgn. Ver. f. Erdkde, 1884.) Leipzig, 1885. 47 S., 8 Tff.; fol.°.

Gerstenberg, G., Galileo Galilei. (Progr. d. Gymn. u. d. Realsch. 1. Ordng. zu Rendsburg.) Rendsburg, 1874. 26 S.; 4°.

Gill, Theodor, & Elliot Coues, material for a bibliography of North American mammals. (Extr. f. Final Rep. U. S. Geol. & Geogr. Surv. vol. 11.) Washington, 1877. S. 951—1081; 4°.

Goebel, Ernst, über Thebaïn. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 40 S.

Goebel, Karl, über Keplers astronomische Anschauungen und Forschungen. Ein Beitrag zur Entdeckungsgeschichte seiner Gesetze. (Festschr. z. Einw. d. n. Gymn. z. Wernigerode.) Halle, 1871. 128 S., 8 Tff.

Goldenring, A., über einige Derivate des Trimethylendiamins. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 56 S.

Goppelsroeder, Friedrich, über Feuerbestattung. Vortr., geh. i. Naturw. Ver. z. Mülhausen i. E., 1890. 108 S.

Gordon, Victor, über die Absorption des Stickoxyduls im Wasser und in Salzlösungen. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 53 S.

v. Gorup-Besanez, E. C. F., Anleitung zur qualitativen und quantitativen zoochemischen Analyse. Nürnberg, 1850. XXIV u. 364 S., 2 Tff.

Gottsche, C[arl], die Sedimentaer-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Als Manuscript gedruckt. Yokohama, 1883. 66 S., 2 Karten; 4°.

—, —, die Mollusken-Fauna des Holsteiner Gesteins. (S.-A. a. Festschr. z. F. d. 50j. Best. Nat. Ver. Hambg., Bd. 10. d. Abh. a. d. Geb. d. Naturw.) Hamburg, 1887. 14 S.; 4°.

Gould, Augustus A., Report of the invertebrata of Massachusetts, published agreeably to an order of the legislature. 2. edition, comprising the mollusca. Ed. by W. G. Binney. Boston, 1870. 524 S., 27 Tff.

Grevillius, A. Y., anatomiska studier öfver de florala axlarna hos diklina fanerogamer. (Bih. K. Sv.-Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 16. afd. III Nr. 2.) Stockholm, 1890. 100 S., 6 Tff.

Gross, Julius, Kronstädter Drucke 1535—1886. Ein Beitrag z. Kulturg. Kronstadts. Festschr. d. V. f. siebenbg. Landeskde. gel. Jahresvers. z. Kronst. 1886 gewdm. Kronstadt, 1886. 197 S.; 4°.

Gruber, H. A., Kurzgefasste Berichte über die südbrasilianischen Kolonien mit besonderer Berücksichtigung kommercieller, industrieller oder kolonisatorischer Unternehmungen. Nach eigenen Anschauungen u. Untersuchungen zusammengestellt. Berlin, 1886. 80 S.

Gruber, Lajos, útmutatás földrajzi helymeghatározásokra. Budapest, 1886. 308 S. [Ortsbestimmungen].

Grünwedel, Albert, Dictionary of the Lepcha-Language, compiled by the late General G. B. Mainwaring, revised and completed. (By order of H. Maj. Secr. of State for India in Council.) Berlin, 1898. XVI u. 552 S.; 4°.

Guist, Moritz, über die atmosphärische Ebbe und Fluth. Progr. d. ev. Gymn. Hermannstadt, 1887. 21 S.; 4°.

Guldberg, C. M., & H. Mohn, études sur les mouvements de l'atmosphère. Part. 1.—2. (Progr. de l'univers.) Christiania, 1876—1880. 39 S., 3 Tff.; 53 S.; 4°.

Gusbeth, Christof, die Grabdenksteine in der Westhalle der evang. Stadtpfarrkirche in Kronstadt. (S.-A. d. wiss. Beil. d. Progr. d. ev. Gymn.) Kronstadt, 1886. 25 S., 2 Tff.; 4°.

Haage, Reinhold, die deutsche Nordseeküste in physikalisch-geographischer und morphologischer Hinsicht. Nebst einer kartometrischen Bestimmung der deutschen Nordseewatten. (S.-A. a. Mitt. Ver. Erdkde. Leipzig, 1900.) Inaug.-Diss. Leipzig, 1899. 84 S.

Haas, Hippolyt, aus der Sturm- und Drangperiode der Erde. Teil 1—2. Berlin, 1892 u. 1894. 317 S., 297 S.

—, —, vorweltliche Lateritbildung in Skandinavien und ihre Beziehungen zum Tertiär und Diluvium Norddeutschlands. (S.-A. a. Ausland, 1893.) 8 S., 4°.

Hagström, Karl Leonhard, jämförelse mellan Ångströms och Neumanns metoder för bestämning af kroppars ledningsförmåga för värme. Akad. afh. Upsala. (Aftr. K. Vet.-Akad. Förh. 1891.) Upsala, 1891. 61 S.

Hahn, —, die Buchen-Verjüngung in Schleswig-Holstein. Aus der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. (S.-A. a. Vereinsbl. d. Haide-Kultur-Vereins f. Schl.-Holst., 1892 u. 1893.) Wilster, 1893. 36 S.

Håkonson-Hansen, M. K., ti og et halvt års meteorologiske iagttagelser udførte i Trondhjem i årene 1885—1895. Et bidrag til studiet af vejrforholdene i det Trondhjemske. Gennemset og forsynet med forord af Prof. Dr. H. Mohn. Trondhjem, 1896. 188 S.

Hammar, Johan August Harald, bidrag till ledgångarnes histologi. Akad. afh. Upsala, 1892. 140 S., 8 Tff.

Hammarberg, Carl, studier öfver idiotiens klinik och patologi jämte undersökningar af hjärnbarkens normala anatomi. Akad. afh. Upsala, 1893. 106 S., 7 Tff., 4°.

Hansen, P. Chr., Schleswig-Holstein, seine Wohlfahrtbestrebungen und gemeinnützigen Einrichtungen. I. Auftr. d. S.-H. Lokalkomités f. d. Allg. D. Ausst. a. d. Geb. d. Hygiene u. d. Rettungswesens zu Berlin 1882 hrsg. Kiel, 1882. XI u. 711 S., 6 Tbb., 1 Karte.

Hantschel, F., botanischer Wegweiser im Gebiete des Nordböhmischen Excursions-Clubs. Z. Gebr. f. Touristen u. Pflanzensammler. Hrsg. v. Nordb. Exc.-Club. Leipa, 1890. 260 S.

Harnack, Adolf, Geschichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. Im Auftrage der Akademie bearbeitet. 1.—3. Bd. Berlin, 1900. 4 Bde.; 4°.

Harries, Carl Dietrich, über einige neue Abkömmlinge des Salicylaldehyd. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 49 S.

Hartert, Ernst, Katalog der Vogelsammlung im Museum der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a./M. Abgeschlossen Mitte Januar 1891. XXII u. 259 S.

Hartlaub, G., und **M. Lindeman,** die zweite deutsche Nordpolfahrt in den Jahren 1869 und 1870 unter Führung des Kapitän Karl Koldewey. Herausgegeben von dem Verein für die deutsche Nordpolfahrt in Bremen. I. Band. Erzählender Theil. Bearbeitet von den Mitgliedern der Expedition. Leipzig, 1874. LXIX u. 700 S., 28 Tff., 10 Karten; 2 Bde.

Hartmann, Gustav, mechanische Vergiftungen. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 30 S.

Hasskarl, Carolus, commelinaceae Indicae, imprimis Archipelagi Indici, adjectis nonnullis hisce terris alienis. (Propr. exp. C. R. soc. zool.-bot.) Vindobonae, 1870. 182 S.

v. Hauer, Fr., und **M. Neumayr,** Führer zu den Excursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaften nach der Allgemeinen Versammlung in Wien 1877. 195 S., 2 Tff., 2 Karten.

Haug, H., vergleichende Erdkunde und alttestamentliche geographische Weltgeschichte. Gotha, 1894. XI u. 71 S., 10 Karten; 4°.

Hauser, Joh. Friedrich, theoretische Studien über Wasser und seine Verwandlungen. Nürnberg, 1897. 20 S.

Hazslinszky, Frigyes, a magyar birodalom zuzmó-flórája. Budapest, 1884. 304 S.

—, —, a magyar birodalom moh-flórája. Budapest, 1885. 280 S.

Hedbom, Karl, farmakodynamiska studier å det isolerade och öfverlefvande daggdjurshjärtat. (Upsala Univ. Årsskr. 1896. Med. I.) Upsala, 1897. 137 S.

—, —, om vissa organextrakts inverkan å det isolerade och öfverlefvande daggdjurshjärtat. (Upsala Univ.-Årsskr. 1897. Med. I.) Upsala, 1897. 46 S.

Hedlund, J. T., kritische Bemerkungen über einige Arten der Flechtengattungen Lecanora (Ach.), Lecidea (Ach.) und Micarea (Fr.) Akad. afh. Upsala. (Bihang. K. S. Vet.-Akad. Handlgr. bd. 18. afd. III. Nr. 3.) Stockholm, 1892. 104 S., 1 Tf.

Hegyfoky, Jakob, die meteorologischen Verhältnisse des Monats Maii n Ungarn, Im Auftr. d. K. Ung. Naturw. Ges. Budapest, 1886. 204 S., 21 Tabb.; 4°.

—, —, über die Windrichtung in den Ländern der ungarischen Krone nebst einem Anhang über Barometerstand und Regen. Budapest, 1894. 175 S., 5 Tff.; 4°.

Helland, Amund, Lakis kratere og lavastrømmer. (Univ.-progr. 1885. II.) Kristiania, 1886. 40 S., 2 Karten; 4°.

Hellmann, G., die Regenverhältnisse vom 22.—24. November 1890 in Mitteldeutschland. (S.-A. a. Centralbl. d. Bauverwaltg., 1891.) 3 S.; 4°.

—, —, Regenkarte der Provinz Schlesien. M. erl. Text u. Tabellen. Im amtl. Auftr. bearb. Berlin, 1899. 24 S., 1 Karte; 4°.

—, —, Regenkarte der Provinz Ostpreussen. Berlin, 1900. 25 S., 1 Karte; 4°.

Hellström, P., studier öfver Naftalinderivat. (Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 16. afd. II. Nr. 3.) Stockholm, 1890. 77 S.

Helmert, F. R., rapport sur les déviations de la verticale. (Extr. compt. rend. d. 1. sess. d. l'assoc. géod. int., a Nice 1887.) Neuchatel, 1888. 54 S., 3 Karten; 4°.

—, —, Bericht über die Versammlung der permanenten Commission der Internationalen Erdmessung zu Salzburg im September 1888 mit einigen Ausführungen über den Stand des Erdmessungsunternehmens. (S.-A. a. Zeitschr. f. Vermessungswesen. Bd. 18.) Hannover, 1889. 20 S., 1 Tf.

—, —, die Schwerkraft im Hochgebirge insbesondere in den Tyroler Alpen in geodätischer und geologischer Beziehung. (Veröffentlichung d. K. Pr. Geod. Inst. u. Centr.-Bur. d. Int. Erdmessg. Berlin, 1890. 52 S., 4 Tff.; 4°.

Hemmendorff, Ernst, om Ölands vegetation. Några utvecklingshistoriska bidrag. Akad. afh. Upsala, 1897. 52 S., 1 Karte.

Henning, Andreas H., studier öfver bryozoerna i Sveriges kritsystem. I. Cheilostomata. Akad. afh. (S.-A. Lunds Univ. Årsskr., t. 28.) Lund, 1892. 51 S., 2 Tff.; 4°.

Henning, Ernst, agronomiskt-växtfysiognomiska studier i Jemtland. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1889. 34 S.; 4°.

Hennings, Paul, botanische Wanderungen durch die Umgebung Kiels. (S.-A. a. d. Schlesw.-Holst. Tageblatt.) Kiel, 1879. 85 S.

—, —, ... zweite Ausgabe. Kiel, 1892. 85 S.

Henschel, A. W. E. Th., ist die Geschichte der Medicin an der Zeit? Einleitende Worte. (S.-A.) Gotha, 1851. 23 S.

—, —, ein Blick auf das Ganze der Geschichte der Medicin. (S.-A.) 28 S.

Hensel, Reinhold, das leitende Prinzip der systematischen Zoologie. (Inaug.-Diss.) Breslau, 1852. 48 S.

Herrman, O., Ungarns Spinnenfauna. Im Auftr. d. K. Ung. Naturw. Bd. 1.—3. Budapest, 1876—1879. XIX u. 119 S., 3 Tff.; VIII u. 100 S., 3 Tff.; VIII u. 394 S., 4 Tff., 3 Bde; 4°.

—, —, Sprache der Wissenschaft. (S.-A. a. d. Revue d. V. Bds. d. Természet. füz.) Budapest, 1881. 13.

—, —, urgeschichtliche Spuren in den Geräten der ungarischen volkstümlichen Fischerei. (Zugleich als Katalog d. ung. Landes-Ausstellg., Gruppe IV.) Budapest, 1885. 45 S.

—, —, a magyar halaszat könyve. [Geschichte der Fischerei und Beschreibung und Abbildung der in Ungarn vorkommenden Fische und der Art ihres Fanges. Bd. 1.—2.] Budapest, 1887. XVI u. 864 S., 9 Tff., 1 Bd.; 4°.

—, —, J. Sv. Petényi, der Begründer der wissenschaftlichen Ornithologie in Ungarn. 1799—1855. (Schriften d. Ung. Wiss. Com. f. d. II. Int. Orn. Congr.) Budapest 1891. 137 S., 2 Tff.; 4°.

Herrmann, Paul, ein neues Hexylamin und ein neuer Hexylalkohol. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 47 S.

Herz, Max, zur Kenntnis der Löslichkeit von Mischkrystallen. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 44 S.

Herzberg, Martin, Beitrag zur Kenntniss der Zimmtsäure und der Hydrozimmtsäure. Ueber p-Nitrobenzaldehyd. Inaug.-Diss. Berlin, 1883. 43 S.

Hess, Christian, über Amidotoluolmercaptane. Inaug.-Diss. Berlin, 1881. 32 S.

Heymannn, Felix, über die Wirkung subkutaner Injektionen von Albumose und Pepton. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 55 S.

Hillringhaus, Albert, Beitrag zur Kenntnis des β-Naphthylcarbizins. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 88 S.

Hinkelmann, A., statistische Uebersicht der Fischer und der Fischräuchereien an der schleswig-holsteinischen Ostküste. Kiel, 1890. 15 S., 1 Karte.

Hinrichs, Gustav, der Erdmagnetismus als Folge der Bewegung im Äther. Kopenhagen, 1860. 43 S., 1 Karte.

—, —, on the spectra and composition of the elements (Fr. Am. Journ. of Science and Arts. vol. 42. Nov. 1866.) 20 S.

—, —, contributions to molecular science, or atomechanics. Nr. 1—4. Jowa, 1868—69. 59 S.

Hinrichs, Gustav, the lilies of the fields, of the rocks, and of the clouds, a few remarks on the resemblance between the flowers and the crystalls. (Popular papers. Nr. 1.) Jowa, 1869. 8 S.

—, —, the principles of pure crystallography, a lecture-guide. Davenport, 1871. 44 S.

—, —, the school laboratory of physical sciense. vol. II. Nrs. 2—4. Jowa, 1872, 50 S.

—, —, the method of quantitative induction in physical science. A guide for students in the laboratory and lecture room. Jowa. 1872. 45 S.

—, —, the American Scientific Monthly. vol. I. Nrs. 1—6. (July—Dec. 1870.) Davenport, 1870. 136 S.

Hinrichs, Gustav, & W. P. Butler, report of the committee on building stone to the board of Capitol Commissioners of the state of Jowa. Des Moines, 1871. 43 S.

Hintzmann, E., das Innere der Erde. Vortrag. Magdeburg, 1888. 30 S.

v. Hinüber, —, Verzeichniss der im Sollinge und Umgegend wachsenden Gefässpflanzen. 38 S.

—, —, Nachtrag zu dem Verzeichnis der in den Grafschaften Hoja und Diepholz bis jetzt beobachteten Gefässpflanzen vom damaligen (1864) Herrn Obergerichtsrate . . . Nöldeke, 8 S.

Hiortdahl, Th., krystallographisk-chemiske undersøgelser. (Univ.-progr. 1881. I.) Christiania, 1881. 45 S.; 4°.

Hirsch, Philipp, über das β-Brompropylamin. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 42 S.

Hirschfeld, W[ilhelm], und **H. Carstens,** amtlicher Bericht über die XI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Kiel, im September 1847. Altona, 1848. XXII u. 912 S., 1 Tf.

Darin u. a. Forchhammer, über das Verhältniss des Bodens der Herzogthümer zur jetztlebenden Pflanzenwelt. S. 121—140. Meyn, Bericht über die bei der 11. Versammlung . . . ausgestellte geognostische Sammlung der Herzogthümer Schleswig und Holstein. S. 531—593. (= Geognostische Beobachtungen . . .).

Hirzel, Heinrich, Toiletten-Chemie. Nach der 2. Auflage der „Art of perfumery" von G. W. Septimus Piesse. Leipzig, 1857. XII u. 376 S.

Hittell, John S., the physical and commercial geography of Western Washington. Del. b. Geogr. Soc. Pac. 1890. 7 S.

Hjelt, Hjalmar, notae conspectus florae Fennicae. Helsingfors, 1888. 24 S.

Hochheim, Paul, Beitrag zur Kenntnis der Amidoxime. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 48 S.

Hoffmann, C. K., Untersuchungen über den Bau und die Entwickelungsgeschichte der Hirudineen. (Natuurk. Verh. d. Holl. Maatsch. d. Wetensch. 3. Verz. Deel. IV.) Haarlem, 1880. 69 S., 12 Tff., 4°.

Hofman, J., Flora des Isar-Gebietes von Wolfratshausen bis Deggendorf, enthaltend eine Aufzählung und Beschreibung der in diesem Gebiete vorkommenden wildwachsenden und allgemein kultivierten Gefässpflanzen. Hrsg. v. d. Bot. Ver. Landshut, 1883. LXIV u. 377 S.

Högman, Samuel, jemförande framställning af skelettbyggnaden hos Colymbus och Podiceps. Akad. afh. Upsala, 1873. 40 S.

Hollestelle, A., geschiedkundige beschrijving van Tholen en omstreken. Samengesteld naar de oorspronkelijke bronnen en de plaatselijke gesteldheid van het land. Middelburg, 1897. 471 S., 1 Karte.

Holm, Gerhard, de svenska arterna af trilobitslägtet Illænus (Dalman). Akad. afh. Upsala. (Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 7. Nr. 3.) Stockholm, 1883. XIV u. 148 S., 6 Tff.

Holverscheit, Robert, über die quantitative Bestimmung des Vanadins und die Trennung der Vanadinsäure von Phosphorsäure. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 64 S.

Homans, J. J., einiges über die Truxillsäuren. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 56 S.

van der Horn van den Bos, H. P. M., de Nederlandsche scheikundigen van het laatst der vorige eeuw. Uitg. d. h. Prov. Utr. Gen. v. Kunsten a Wetenschappen. Utrecht, 1881. 124 S.; 4°.

Horváth, G., mettonographia Lygaeidarum Hungariae, Budapest, 1875. 109 S., 1 Tf.; 4°.

Howgate, H. W., the cruise of the Florence, or: extracts from the journals of the preliminary arctic expedition of 1877—78. Washington, 1879. 183 S.

Hubrecht, A. A. W., proeve eener ontwikkelingsgeschiedenis van Lineus obscurus Barrois. Uitg. d. h. Prov. Utr. Gen. v. Kunsten & Wetensch. Utrecht, 1885. 50 S., 6 Tff.; 4°.

Hulth, J. M., öfversikt af faunistiskt och biologiskt vigtigare litteratur rörande Nordens fåglar. (Särtr. ur „Nordens fåglar".) Stockholm, 1899. 16 S.; 4°.

Hütz, Hugo, über das Phenylindoxyl und einige Derivate des Benzins. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 34 S.

Liste alphabétique de la correspondance de **Christian Huygens** qui sera publiée par la soc. Holl. d. sc. Harlem. 15 S.; 4°.

Ihlow, Wilhelm, über Morphio-Cocainismus und hallucinatorische Cocain-Paranoia. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 29 S.

Immendorff, Heinrich, Beiträge zur Kenntniss der Wirkung des Aluminiumchlorids. Inaug.-Diss. Bonn, 1885. 41 S.

Immerwahr, Paul, über die Reduktion einiger aromatischer Nitrile. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 46 S.

von Inkay, Béla, Nagyag und seine Erzlagerstätten. Im Auftr. d. K. Ung. Naturw. Ges. bearb. Budapest, 1885. 177 S., 4 Karten; 4°.

Israels, A. H., & C. E. Daniels, de verdiensten der Hollandsche geleerden ton opzichte van Harvey's leer van den bloedsomloop. Uitg. d. h. Prov. Utr. Genootsch. v. Kunsten & Wetenschappen. Utrecht, 1883. 135 S.

Iwersen, Ferdinand, die Rinderpest. Ihr Wesen, die Symptome, sammt Vorbeugung und Tilgung derselben. Segeberg, 1870. 36 S.

Jäderholm, Elof, anatomiska studier öfver sydamerikanska Peperomier. Akad. afh. Upsala, 1898. 99 S., 2 Tff.; 8°.

Jägerskiöld, L. A., bidrag till kännedomen om Nematoderna. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1893. 86 S., 5 Tff.

Janet, Charles, études sur les fourmis. Note . . . 4, 5. 7, 8. 11—13. (S.-A.) Paris, 1894—1897.

—, —, transformation artificielle en Gypse du Calcaire friable des fossiles des Sables de Bracheux. (S.-A. Comptes-rend. soc. géol. de France.) Paris, 1894. 1 S.

—, —, Les fourmis. (Conf. faite le 28. fevr. 1866 Soc. Zool. de France.) Paris, 1896. 37 S.

—, —, sur les nerfs de l'antenne et les organes chordotonaux chez les fourmis (S.-A. Compt. rend. l'Ac. d. sc. Paris. t. 118, 1894.) 4 S.; 4°.

—, —, sur le systéme glandulaire des fourmis. (S.-A. Compt.-rend. l'Acad. d. sc. Paris. t. 118, 1894.) 4 S.; 4°.

Janet, Charles, sur les nids de la Vespa crabro L.; ordre d'apparition des premiers alveoles. (S.-A. Compt. rend. l'Acad. d. sc. Paris. t. 119, 1894.) 4 S.; 4°.

—, —, sur la Vespa crabro L. Ponte; conservation de la chaleur dans le nid. (S.-A. Compt. rend. l'Acad. d. sc. Paris. t. 120, 1895.) 3 S.; 4°.

—, —, observations sur les frelons. (S.-A. Comptes rend. l'Acad. d. sc. Paris. t. 120, 1895.) 4 S.; 4°.

—, —, sur les rapports du Discopoma comata Berlese avec le Lasius mixtus Nylander. (S.-A. Compt. rend. l'Acad. d. sc. Paris. t. 124, 1897.) 4 S.; 4°.

—, —, sur les rapports de l'Antennophoms Uhlmanni Haller avec le Lasius mixtus Nyl. (S.-A. Compt. rend. l'Acad. d. sc. Paris. t. 124, 1897.) 3 S.; 4°.

Janson, Otto, Versuch einer Übersicht über die Rotatorien-Familie der Philodinaeen. Beil. z. 12. Bd. d. Abhdlgn. d. Naturw. Ver. Bremen, 1893. 81 S., 5 Tff.

An examination into the genuineness of the **„Jeannette"** relics. Some evidences of currents in the Polar Regions. (Geogr. Soc. Pacific.) Report. San Francisco, 1896. 16 S., 1 Tf.

Jensen, Christian, Zwergsagen aus Nordfriesland. (S.-A. Zeitschr. d. Ver. f. Volkskde. 4 Heft, 1892. S. 407—418.)

Jensen, Olaf S., Turbellaria ad litora Norvegiae Occidentalia. Turbellarier ved Norges Vestkyst. Bergen, 1878. 97 S., 8 Tff.; 4°.

Jentzsch, Alfred, Führer durch die geologischen Sammlungen des Provinzialmuseums der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Königsberg, 1892. 106 S., 2 Tbb.

Johansson, Ludvig, bidrag till kännedomen om Sveriges Ichthyobdellider. Akad. afh. Upsala, 1896. 122 S., 10 Tff.

Johnston, Jacob F. W., die Chemie des gewöhnlichen Lebens. Aus dem Englischen. 1.—3. Theil. Sondershausen, 1856. 234, 255 u. 224 S. 1 Bd.

Le Jolis, M. Auguste, le Glyceria Borreri a Cherbourg. (Extr. d. Bull. Soc. Linn. d. Normand. 4 sér. vol. 1.) 16 S.

—, —, remarques sur la nomenclature bryologique. (Extr. Mém. Soc. nat. d. sc. nat. de Cherbourg. t. 29.) Paris, 1895. 104 S.

Juel, Hans Oscar, Beiträge zur Anatomie der Trematodengattung Apoblema (Dujard.) Akad. Abhdlg. Upsala. (Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 15, afd. 4. Nr. 6.) Stockholm, 1889. 46 S., 1 Tf.

Juhlin, Julius, bestämning af vattenångans maximi-spänstighet öfver is mellan 0° och — 50° C. samt öfver vatten mellan + 20° och — 13° C. Akad. afh. Upsala. (Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 17. afd. I. Nr. 1.) Stockholm, 1891. 72 S., 2 Tff.

Jungner, Johan Richard, bidrag till kännedomen om anatomien hos familjen Dioscoreæ. Akad. afh. Upsala. (Bih. K. Sv. Vet.-Ak. Hdlgr. bd. 13. afd. III. Nr. 7.) Stockholm, 1888. 84 S., 5 Tff.

Kabsch, W., über die Löslichkeit des Stärkemehls und sein Verhalten zum polarisierten Licht. Zürich, 1862. 71 S.

Kaiser, O., die Funktionen der Ganglienzellen des Halsmarkes. V. d. Utr. Ges. f. Kunst u. Wiss. gekr. Preisschr. Haag, 1891. 80 S., 19 Tff.; 4°.

Kamnitzer, Isaac, über die Wirkungsweise der Granatwurzelrinde. Eine pharmakologische Studie. Inaug.-Diss. Berlin, 1883. 32 S.

(Karsten, Gustav), der grosse Norddeutsche Kanal zwischen Ostsee und Nordsee. Eine Zusammenstellung der verschiedenen Kanalprojecte. Kiel, 1864. 32 S., 1 Karte, 4°.

Kassner, Georg, über das Mark einiger Holzpflanzen. Inaug.-Diss. Breslau, 1884. 38 S., 2 Tff.

v. Kennel, J., biologische und faunistische Notizen aus Trinidad. (S.-A. Arb. d. zool.-zoot. Inst. Würzburg. Bd. 6.) Wiesbaden, 1883. 28 S.

—, —, Entwicklungsgeschichte von Peripatus Edwardsii Blanck und Peripatus torquatus n. sp. (S.-A. Arb. d. zool.-zoot. Inst. Würzburg. Bd. 7 u. 8.) Würzburg, 1884 u. 1886. 228 S., 13 Tff.

Kenngott, Gustav Adolph, Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1844 bis 1852. Hrsg. v. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1852—1854. XX u. 330 S.; XII u. 212 S.; XII u. 170 S.; 4°. 1 Band.

v. Kerpely, Anton, magyarország vaskövei és vasterményei. Budapest, 1877. 83 S., 6 Tff.; 4°.

—, —, die Eisenindustrie Ungarns zur Zeit der Landes-Ausstellung 1885. Vorgetr. gel. d. mont., hüttenm. u. geol. Kongr. Budapest, 1885. 27 S.

Kihlmann, A. O., Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens in Finnland 1883. Hrsg. v. d. Soc. pro fauna & flora Fennicæ. Helsingfors, 1886. XXXII u. 97 S.; 4°.

Killias, E., Beiträge zu einem Verzeichnisse der Insecten-Fauna Graubündens. IV. Coleopteren. Nach dem Tode des Verf. auf Grund der nachgel. Manuscripte zu Ende geführt von J. L. Caflisch. (Beil. z. Jahresber. d. Naturf. Ges. Graubündens. 33—36.) XLIV u. 275 S., 5 Tabb.

Kindberg, Nils Conrad, synoptisk framställning af växtslägtet Lepigonum. Akad. afh. Upsala, 1856. 16 S.

Kjellmann, A. F., iakttagelser vid studiet af foglarnes digestionsorganer. I. Akad. afh. Upsala, 1875. 40 S.

Kjerulf, Th., et stykke geografi i Norge. (S.-A.) 18 S., 1 Karte.

—, —, om skuringsmærker, glacialformationen og terrasser samt om grundfjeldets og sparagmitfjeldets mægtighed i Norge. I & II (Univ.-progr. 1871 u. 1873.) Kristiania, 1871 u. 1873. 101 S., 1 Karte; 92 S., 1 Karte; 4°.

—, —, om stratifikationens spor. (Særtr. Christ. Univ. Festskr. i Anl. af Upsala Univ. Jubil. 1877) Kristiania, 1877. 39 S.; 4°.

—, —, beskrivelse af en Række norske bergarter. (Univ.-progr. 1891. II.) Kristiania, 1892. 92 S., 3 Tff.; 4°.

Klamt, Ernst, Methanhydrazomethan. Einwirkung von Rhodanessigsäure auf Phenylhydrazin. (Phenylamidopyrithiazon.) Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 39 S.

Klein, Friedrich, über Butylchloralcyanhydrat und über Imidoäther. Inaug.-Diss. Berlin, 1878. 58 S.

Kleinhaus, Henri, die allgemeinen Principien der Wundbehandlung. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 39 S.

Kloos, —, über die geologischen Verhältnisse des Untergrundes der Städte Braunschweig und Wolfenbüttel mit besonderer Rücksicht auf die Wasserversorgung. Vortrag, geh. i. Ver. f. Naturw. Braunschweig, 1891. 16 S.

Knothe, Franz, die Markersdorfer Mundart. Ein Beitrag zur Dialectkunde Nordböhmens. B.-Leipa, 1895. 128 S.

Knuth, Paul, Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des Fürstentums Lübeck, sowie des Gebietes der freien Städte Hamburg und Lübeck. Zum Gebrauch in Schulen und auf Exkursionen. Leipzig, 1887. XXXVII u. 902 S.

—, —, einige Bemerkungen meine Flora von Schleswig-Holstein betreffend. Leipzig, 1888. 28 S.

Knuth, Paul, Schulflora der Provinz Schleswig-Holstein, des Fürstentums Lübeck, sowie des Gebietes der freien Städte Hamburg und Lübeck, Leipzig, 1888. 406 S.

—, —, botanische Wanderungen auf der Insel Sylt. Nebst einem Verzeichnis der die Sylter Pflanzenwelt betreffenden Litteratur und der bisher von der Insel angegebenen Pflanzen. Tondern u. Westerland, 1890. 116 S., 1 Karte, 1 Tf.

—, —, Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. I. & II. Kiel u. Leipzig, 1890 u. 1892. 216 S.

—, —, die Bestäubungseinrichtung von Eryngium maritimum L. und Cakile maritima L. (S.-A. Bot. Centralbl. 1889, Nr. 48.) 4 S.

—, —, Blüten-Biologie und Photographie. (S.-A. Bot. Centralbl. 1890, Nr. 6.) 2 S.

—, —, ein Streit Kieler Botaniker zu Anfang des vorigen Jahrhunderts. (S.-A. Bot. Centralbl. 1890, Nr. 10.) 8 S.

—, —, Günther Christoph Scheelhammer und Johann Christian Lischwitz, zwei Kieler Botaniker des 17., bez. des 18. Jahrhunderts. (S.-A. Bot. Centralbl. 1890, Nr. 30.) 7 S.

—, —, die Bestäubungseinrichtung von Crambe maritima L. (S.-A. Bot. Centralbl. 1890, Nr. 49.) 4 S.

—, —, die Bestäubungseinrichtungen der Orobancheen von Schleswig-Holstein. (S.-A. Bot. Jaarboek. III, 1891.) Gent, 1891. 13 S., 1 Tf.

—,—, blütenbiologische Beobachtungen auf der Insel Capri. (S.-A. Bot. Jaarboek. V, 1893.) Gent, 1893. 30 S., 1 Tf.

—, —, phänologische Beobachtungen seit dem Jahre 1750. (S.-A. Leimbach's D. Bot. Monatsschr. X. Nr. 3.) 4 S.

—, —, zur Bestäubung von Calla palustris L. (S.-A. Bot. Centralbl. 1892, Nr. 36.) 2 S.

—, —, die Blüteneinrichtung von Corydalis claviculata D. C. (S.-A. Bot. Centralbl. 1892, Nr. 40.) 2 S.

—, —, Staubblattvorreife und Fruchtblattvorreife. (S.-A. Bot. Centralbl. 1892, Nr. 46.) 2 S.

—, —, die Blüteneinrichtung von Primula acaulis Jacq. (S.-A. Bot. Centralbl. 1893, Nr. 34.) 3 S.

—, —, die Bestäubungseinrichtungen der deutschen Helleborus-Arten, (S.-A. Bot. Centralbl. 1894, Nr. 20.) 5 S.

—, —, über blütenbiologische Beobachtungen. (S.-A. Heimat. 3. Jahrg., 1993.) Kiel, 1893. 22 S.

—, —, die Blüteneinrichtungen der Halligpflanzen. (S.-A. Heimat. 3. Jahrg., 1893.) 3 S.

—, —, Christian Konrad Sprengel, das entdeckte Geheimniss der Natur. Ein Jubiläums-Referat. (S.-A. Bot. Jaarboek. V.) Gent, 1893. 67 S., 3 Tff.

—, —, Blumen und Insekten auf den Nordfriesischen Inseln. Kiel u. Leipzig, 1894. VIII u. 207 S.

—, —, Blumen und Insekten auf den Halligen. (S.-A. a. Bot. Jaarboek. VI.) Gent, 1894. 31 S., 1 Karte.

—, —, Grundriss der Blüten-Biologie. Kiel u. Leipzig, 1894. VI u. 105 S.

—, —, blütenbiologische Beobachtungen in Thüringen. (S.-A. Bot. Jaarboek. VII.) Gent, 1895. 37 S.

—, —, die Blütenbesucher derselben Pflanzenart in verschiedenen Gegenden. (Beil. z. Progr. d. Ober-Realsch. Kiel. Ostern 1895 u. 1896.) 30 S.; 4°.

—, —, Flora der Nordfriesischen Inseln. Kiel u. Leipzig, 1895. X u. 163 S.

Knuth, Paul, das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und der Befruchtung der Blumen von Christian Konrad Sprengel. 1793. Hrsgg. v. Paul Knuth. 1.—4. Bdchen. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 48—51.) Leipzig, 1894. 184 S.; 172 S.; 178 S.; 9 S. u. 25 Tff.; 4 Bde.

—, —, Nachruf von P. Magnus. (S.-A. Naturw. Rdsch. Jahrg. 14, 1899.) 4 S.

Kobelt, W., Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis. Hrsg. v. d. Senckenbg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M., 1885. VIII u. 480 S., 13 Tff.

Kobold, Herrmann, Untersuchung der Eigenbewegungen des Anwers-Bradley-Catalogs nach der Bessel'schen Methode. (Nova Acta d. K. Leop.-Car. D. Akad. d. Naturf. Bd. 64. Nr. 5.) Halle, 1895. 153 S., 6 Tff.; 4°.

Koch, F. E., über die Rissoen und Cardien der Ostsee. 11 S.

—, —, was haben wir von einer geognostischen Untersuchung Mecklenburgs zu erwarten? Nebst einem Vorwort von Freih. von Maltzan-Federow. Neubrandenburg, 1873. IV u. 21 S.

Koch, F. E., & C. E. Wiechmann, die oberoligocäne Fauna des Sternberger Gesteins in Mecklenburg. (S.-A. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Jahrg. 1868.) 24 S., 1 Tf.

Kofahl, Henry, über einige Methoden zur Bestimmung und Trennung von Eisen, Mangan, Nickel und Kobalt. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 50 S.

Kohaut, Rezsö, a Magyarországi szitakötö-félék természetrajza. (Libellulidae auch., Odonata Fabr.) Budapest, 1896. 84 S., 3 Tff.; 4°.

Koehler, Julius, über das Berberin. Eine pharmakologische Studie. Inaug.-Diss. Berlin, 1883. 36 S.

Kolkwitz, Richard, Untersuchungen über Plasmolyse, Elasticität, Dehnung und Wachstum an lebendem Markgewebe. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 43 S.

Kolmodin, Lars, bidrag till kännedomen om Sveriges siluriska Ostracoder. Akad. afh. Upsala, 1869. 40 S., 1 Tf.

von Koenen, August, das Miocaen Nord-Deutschlands und seine Mollusken-Fauna. Theil I.—II. (S.-A. Schriften d. Ges. z. Beförderg. d. ges. Naturw. Marburg. Bd. 10 u. N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. 2.) Cassel, 1872 u. Stuttgart, 1882. 128 S., 3 Tff.; 145 S., 3 Tff.

—, —, über die Ergebnisse der geologischen Aufnahme der Umgegend von Göttingen. (S.-A. Nachr. K. Ges. d. Wiss. u. d. Univ. Göttingen. 1889. Nr. 4.) 10 S.; 4°.

—, —, das norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. Hrsg. v. d. K. Pr. Geol. Landesanstalt. Vorwort u. Lfg. 2—7. (Abhdlgn. z. geol. Spezialkarte von Preussen Bd. 10.) Berlin, 1888—1894. S. 1—29 u. 277—1458, Tff. 24—101.

—, —, über das Verhalten der Flussthäler zur Erosion und zur Ablagerung von Diluvial- und Alluvialbildungen. (S.-A. Nachr. d. K. Ges. d. Wiss. Göttingen, 1895.) 5 S.

—, —, über die Auswahl der Punkte bei Göttingen, an welchen bei Probe-Pendelmessungen Differenzen in der Intensität zu erwarten waren. (S.-A. Nachr. d. K. Ges. d. Wiss. Göttingen, 1895.) 7 S.

—, —, über die Entwicklung von Dadocrinus gracilis v. Buch und Holocrinus Wagneri Ben. und ihre Verwandtschaft mit anderen Crinoideen. (S.-A. Nachr. d. K. Ges. d. Wiss. Göttingen. 1895.) 11 S.

Koolemans Beynen, L. R., de reis der Pandora naar de Nordpoolgewesten in den zomer van 1875. (Uitg. v. w. Aardr. Genootsch.) Amsterdam, 1876. 36 S., 1 Karte; 4°.

Kooperberg, Ph., geneeskundige plaatsbeschrijving van Leeuwarden. S'Gravenhage, 1888. XV u. 344 S., 26 Tbb., 12 Tff.; 4°.

Kořistka, Carl, Hypsometrie von Mähren und Österreichisch-Schlesien. (Die Resultate der Höhenmessungen in Mähren und Ö.-Schlesien und eine Höhenschichtenkarte beider Länder.) Brünn, 1863. 151 S., 1 Karte; 4°.

—, —, Bericht über einige im Niederen Gesenke und im Marsgebirge ausgeführte Höhenmessungen. (S.-A. Mitt. k. k. Geogr. Ges. 5. Jahrg.) Wien, 1861. 20 S.; 4°.

Kosutány, Thomas, chemisch-physiologische Untersuchung der charakteristischeren Tabaksorten Ungarns. Im Auftr. d. k. Ung. Naturw. Ges. Budapest, 1882. 47 S.; 4°.

Kramer, Franz, Phanerogamen-Flora von Chemnitz und Umgegend. M. e. geogn. Karte. Chemnitz, 1875. 38 S.; 4°.

Kraus, Johann, über den α-Aminopropylaldehyd und seine Derivate. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 34 S.

Krause, Ernst H. L., die Regio olfactoria des Schafes. Inaug.-Diss. Berlin. Rostock, 1881. 32 S., 1 Tf.

—, —, Primula fragrans K. E. H. K. und P. fragrans xacaulis bei Kiel. (S.-A. Berr. d. D. Bot. Ges. Jahrg. 1884. Bd. 2.) 2 S.

—, —, über das Wachsthum der Mangroven. (S.-A. Berr. d. D. Bot. Ges. Jahrg. 1885. Bd. 3.) 1 S.

—, —, Beschreibung der im mittleren Norddeutschland vorkommenden Waldveilchen. (S.-A. Berr. d. D. Bot. Ges. Jahrg. 1887. Bd. 5.) 4 S.

—, —, über die Rubi corylifolii. (S.-A. Berr. d. D. Bot. Ges. Jahrg. 1888. Bd. 6.) 3 S.

—, —, geographische Übersicht der Flora von Schleswig-Holstein. (S.-A Peterm. Mitt. 1889) 2 S., 1 Karte; 4°.

—, —, Culturversuch mit Viola holsatica. (S.-A. Berr. d. D. Bot. Ges. Jahrg. 1891, Bd. 9.) 1 S.

—, —, zwei für die deutsche Flora neue Phanerogamen. (S.-A. Berr. d. D. Bot. Ges. Jahrg. 1888. Bd. 6.) 1 Bl.

—, —, die Einteilung der Pflanzen nach ihrer Dauer. (S.-A. Berr. d. D. Bot. Ges. Jahrg. 1891. Bd. 9.) 5 S.

—, —, historisch-geographische Bedeutung der Begleitpflanzen der Kiefer in Norddeutschland. (S.-A. Berr. d. D. Bot. Ges. Jahrg. 1893. Bd. 11.) 5 S.

—, —, Flora der Insel St. Vincent in der Capverdengruppe. (S.-A. Engler's Bot. Jahrbb. Bd. 14, S. 393—425.) Leipzig, 1891.

—, —, die Steppenfrage. (S.-A. Globus Bd. 65.) 5 S.; 4°.

Kreis, —, die elektrischen Maasse. Vortr. geh. i. d. Naturf. Ges. (S.-A. Frei. Rhâtier) Chur, (1891.) 18 S.

Krumbiegel, F., zur Lage und Entwickelung der Stadt Freiberg mit besonderer Bezugnahme auf Bergbau und Industrie. Mittlg. d. Geogr. Ver. z. Freiberg, 1889. 36 S.; 4°.

Kuckuck, Paul, Beiträge zur Kenntnis einiger Ectocarpus-Arten der Kieler Föhrde. Inaug.-Diss. Kiel. (S.-A. Bot. Centralbl. 1891. Bd. 48.) Cassel, 1891. 40 S.

—, —, Ectocarpus siliculosus Dillw. sp. forma varians n. f., ein Beispiel für ausserordentliche Schwankungen der pluriloculären Sporangienform. (S.-A. Berr. d. D. Bot. Ges. Jahrg. 1892. Bd. 10.) 4 S., 1 Tf.

Kuh, Felix, über die Konstitution der sogenannten „Carbizine". Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 70 S.

Kühl, C., vollständige Anweisung zum Nivelliren mit der Setzwage (zugleich eine Belehrung über die Vorarbeiten zum Drainieren). Kiel, 1858. 16 S., 1 Tf.

Kunkel, C., sind Stoff und Kraft Ursache und Wirkung? Kiel, 1885. 18 S.

—, —, ... 2. Aufl. Kiel, 1894. 16 S.

Kuntze, Otto, motivierter Entwurf eines deutschen Gesundheits-Baugesetzes. Als Petition an den Bundesrat und Reichstag. Leipzig, 1882. 166 S.

Kuntze, Otto, geogenetische Beiträge. Leipzig, 1895. 78 S.

Kupffender, Hugo, Beiträge zur Anatomie der Globulariaceen und Selaginaceen und zur Kenntniss des Blattcambiums. Inaug.-Diss. Kiel, 1891, 60 S.

Kurländer, Ignatz, Erdmagnetische Messungen in den Ländern der ungarischen Krone in den Jahren 1892—1894. I. Auftr. d. Ung. Ak. d. Wiss. Budapest, 1896. 68 S., 3 Karten; 4°.

Kusch, Christian, Jahrbuch denkwürdiger Naturereignisse in den Herzogthümern Schleswig und Holstein vom 11. bis zum 19. Jahrhundert. 1.—2. Theil. Altona, 1825—1826. XXIV u. 211 S., 244 S.

Laban, F. C., Flora des Herzogthums Holstein, des Fürstenthums Lübeck, der Stadt Lübeck und deren Umgegend. Anweisung zum Selbstbestimmen aller im Herzogthum Holstein, im Fürstenthum und auf dem Gebiete der Stadt Lübeck wachsenden phanerogamischen Pflanzen. Hamburg, 1866. 250 S.

Das **Laboratorium** des Brauers zusammengest. v. Verein „Vers.- u. Lehranstalt f. Brauerei in Berlin", (Z. 5. D. Brauertag, Juni 1884.) Berlin, 1884. 47 S.

Lagerstedt, Nils Gerh. Wilh., om algslägtet Prasiola. Forsök till en monographi. Akad. afh. Upsala, 1869. 40 S., 1 Tf.

Lambotte, Henri, considérations sur le corps Thyroide dans la série des animaux vertébres (Extr. Annales d. l. soc. roy. d. sc. méd. & nat. Bruxelles, 1870. 11 S.

Landolt, Hans, Untersuchungen über die Arsenäthyle. (Inaug.-Diss.) Breslau, 1853. 40 S.

Landshoff, Ludwig, über die Methylderivate und die Homologen des α-Naphthylamins. Inaug.-Diss. Berlin, 1878. 58 S.

Lang, Robert, das Collegium humanitatis in Schaffhausen. Ein Beitrag zur Schulgeschichte. I.—II. Theil. Vereinsgabe d. hist.-ant. Ver. d. Kant. Schaffhausen.) Leipzig, 1893 ü. 1896. 78 u. XVIII; 86 u. XVIII S.

Læstadius, Carl Petter, bidrag till kännedomen om växtligheten i Torneå Lappmark. Akad. afh. Upsala, 1860. 46 S.

László, Eduard Desiderius, chemische und mechanische Analyse ungarländischer Thone mit Rücksicht auf ihre industrielle Verwendbarkeit. I. Au[illegible] Ung. Naturw. Ges. Budapest, 1886. 84 S.

Leemanns, C., Bôrô-Boedoer op het eiland Java, afgebeeld doer en onder toezigt van F. C. Wilsen, met toelichtenden en veerklarenden tekst, naar de geschreven en gedruckte verhandelingen van F. C. Wilsen, J. F. G. Brumund en andere bescheiden, bewerkt en uitgegeven op last van Zijne Exc. den Minister van Kolonien. Leiden, 1873. LIX u. 667 S.

—, —, Bôrô-Boudour dans l'ile de Java, desssiné par on sous la direction de Mr. F. C. Wilsen, avec texte descriptif et explicatif, rédigé, d'après les mémoires manuscrits et imprimés de M. M. F. C. Wilsen, J. F. G. Brumund et autres documents, et publié, d'après les ordres de son exc. le ministre des colonies. Leide, 1874. LXIII u. 696 S.

Legrand, —, la nouvelle société Indo-Chinoix fondée par M. le marquis de Croizier et son ouvrage L'Art Khmer. (Extr. d. l. Revue orient. & Americ. t. 1. 1877.) Paris, 1878. 16 S.

Lehmann, Friedrich, die Lamellibranchiaten des Miocäns von Dingden. 1. Theil. Inaug.-Diss. Münster, 1885. 60 S., 2 Tff.

Lehmann, Georg, meteorologische Litteratur Thüringens. (S.-A. Mitt. Geogr. Ges. f. Thüringen. Bd. 2.) Jena, 1884. 29 S.

—, —, das Klima Thüringens. (S.-A. Thür. Saison-Nachr. 1887. Nrr. 14—16.) 16 S.

—, —, über Temperatur-Umkehrungen auf dem Thüringerwalde. (Beil. Rudolstädter Gymn.-Progr. 1891.) Rudolstadt, 1891. 44 S.

Lenz, Heinrich, die Fische der Travemünder Bucht und der angrenzenden Brackwassergebiete. (S.-A. Mitt. Geogr. Ges. & Nat. Mus. II. R. Heft 3.) Lübeck, 1891. 15 S.

Lesquereux, Leo, report on the cretaceons and tertiary floras of the Western Territories. (Extr. Ann. Rep. U.-S. Geol. & Geogr. Surv. of the Terr. 1874.) 95 S., 8 Tff.

Leubuscher, Bertholdus, de ratione inter formam et vires Solanearum. Diss.-inaug. Vratislaviae, 1852. 34 S.

Levi-Morenos, D., note di pesca e d'aquicultura (Estr. Atti R. Inst. Veneto sc. lettr. & arti. Ser. VII. t. 6.) Venezia, 1895. 32 S.

von Liebig, Justus, die Grundsätze der Agricultur-Chemie mit Rücksicht auf die in England angestellten Untersuchungen. 2. Auflage. Braunschweig, 1855. 152 S.

—, —, über Theorie und Praxis in der Landwirthschaft. Braunschweig, 1856. 134 S.

Zoologische Studien. Festschrift **Wilhelm Lilljeborg** zum 80. Geburtstag gewidmet von schwedischen Zoologen. Hrsg. m. Unterstützg. S. M. d. Königs Oscar II., des Letterstedtischen Vereins. . . Upsala, 1896. XII u. 360 S., 18 Tff.; 4°.

Lindblad, Matth. Ad., monographia Lactoriorum Sueciae. Upsaliae, 1855. XVI u. 31 S.

v. Lindemann, Eduard, flora Chersonesus. vol. I—II. Odessa, 1881—1882. LVIII, 393 u. X S.; 329, LXV u. III S., 1 Bd.

Lindermayer, A., die Vögel Griechenlands. Ein Beitrag zur Fauna dieses Landes. Passau, 1860. 188 S.

Des Ritters **Carl von Linné** . . . vollständiges Pflanzensystem nach der dreyzehnten lateinischen Ausgabe und nach Anleitung des holländischen Houttuynischen Werks übersetzt und mit einer ausführlichen Erklärung ausgefertiget. 1.—14. Teil. Nürnberg, 1777—1788. 15 Bde.

Litthauer, Siegfried, über die Einwirkung von Phosphoniumjodid auf Benzaldehyd. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 34 S.

Liversidge, A., the minerals of New South Wales, etc. London, 1888. 326 S., 1 Tf., 1 Karte; 4°.

Ljungman, A. V., om sillens och skarpsillens racer med serskild hänsyn til Sveriges vestkust. (S.-A. Tidsskr. f. Fiskeri.) Kopenhagen, 1881. 137 S.

—, —, smärre uppsatser rörande sillen och sillfisket m. m. Göteborg, 1891. 22 S.

Löfstrand, G., om apatitens förekomstsätt i Norrbottens Länjemfördt med dess uppträdande i Norge. (S.-A. Geol. fören. förh. bd. 12). Stockholm, 1890. 2 Tff.

Lönnberg, Einar, anatomische Studien über skandinavische Cestoden. Akad. afh. Upsala. (K. S. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 24. Nr. 6.) Stockholm, 1891. 107 S., 3 Tff.; 4°.

—, —, Undersökningar rörande Öresunds djurlif. (Meddelanden fr. Kgl. Landtbruksstyrelsen. Nr. 1. 1898). Upsala, 1898. III u. 77 S., 1 Karte; 8°.

—, —, fortsatta undersökningar rörande Öresunds djurlif. (Meddelanden fr. Kgl. Landtbruksstyrelsen. Nr. 1. 1899). Upsala, 1899. III u. 24 S.; 8°.

Lorenz Carl, Beiträge zur Kenntnis der Reactionen der Aldehyde, speciell derjenigen des Piperonals. Inaug.-Diss. Berlin, 1881. 44 S.

Loesener, Theodor, Vorstudien zu einer Monographie der Aquifoliaceen. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 45 S., 1 Tf.

Loevinsohn, Emil, über den Einfluss der Verteilung und der Masse eines Körpers auf die Bestimmung seines specifischen Gewichtes. Inaug.-Diss. Berlin, 1883. 45 S.

Loewinson-Lessing, F., petrographisches Lexikon. Repertorium der petrographischen Termini und Benennungen. Teil (1 u.) 2. (Beil. d. Sitzgsberr. d. Naturf.-Ges. Jurjew.) Jurjew (Dorpat), 1893 u. 1894. 256 S.

Luchmann, Artur, Beiträge zur Kenntnis der halogenhaltigen Amine der Fettreihe. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 40 S.

Ludwig, Robert, ein Beitrag zur Kenntniss der Oxybenzaldehyde- und Cumarsäuren. Inaug.-Diss. Berlin, 1883. 62 S.

Lund, Anders Axel Wilhelm, Wimmerby-florans phanerogamer och ormbunkal. Acad. afh. Upsala, 1863. 34 S.

Lundberg, Rudolf, bidrag till kännedomen om strömmingen i Stockholms skärgård. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1875. 21 S.

Lundström, C. R., bidrag till kännedomen af Örebro Läns vertebratfauna. Akad. afh. Upsala. Örebro, 1868. 32 S.

Lustig, Franz, über einige Amido-Derivate des p-Xylols. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 32 S.

Lüthje, Hugo, über Bleigicht und den Einfluss der Bleiintoxication auf die Harnsäureausscheidung. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 66 S.

Lütken, C., til Kundskab om to arktiske Slægter af Dybhavs-Tudsefiske: Himantolophus og Ceratias. (Vid.-Selsk. Skr. V. R. nat. & math. Afd. Bd. 11.) Kjøbenhavn, 1878. 42 S., 2 Tff.; 4^0.

—, —, fortsatte Bidrag til Kundskab om de arktiske Dybhavs-Tudsefiske, særligt Slægten Himantolophus. (Vid.-Selsk. Skr. VI. R., nat. & math. Afd. Bd. 4.). 12 S., 1 Tf.; 4^0.

Maas, Otto, über die Entwicklung des Süsswasserschwamms. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 42 S.

von Madarász, Julius, Erläuterungen zu der aus Anlass des II. Internationalen Ornithologen-Congresses zu Budapest veranstalteten Ausstellung der Ungarischen Vogelfauna. Budapest, 1895. 124 S.

Maderspach, Livius, magyarország vasércz-fekhelyei [Ungarländische Erz-Lagerstätten.] Budapest, 1880. 111 S., 14 Tff., 4^0.

Magalhães, C., le Zaire et les contrats de l'association internationale, conférence faite le 21. juin 1884. (Soc. Géogr. Lisbonne.) Lisbonne, 1884. 32 S.

Magnus, P., eine neue Phleospora. (S.-A. Hedwigia. Bd. 37, 1898, S. 172—174, Tf. 7.)

Malme, Gust. O. A. N., Studien über das Gehirn der Knochenfische. Inaug.-Diss. Upsala. (Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 17. afd. IV. Nr. 3.) Stockholm, 1892. 60 S., 5 Tff.

Marchesetti, Carlo, i coralli. Discorso tenuto al gabinetto di Minerva. (Estr. d. giorn. Mente & Cnore.) Trieste, 1883. 23 S.

—, —, la necropoli di vermo presso pisino nell' Istria. (Estr. d. Boll. Soc. Adr. Sc. Nat. vol. 8.) Trieste, 1884. 30 S., 5 Tff.

—, —, de alcune antichila scoperte a vermo presso pisino d'Istria. (Notapreliminare.) 9 S., 1 Tf.

Marcus, Ernst, über Umwandlungsproducte der Oxybenzaldehyde. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 39 S.

Masó, Miquel Saderra, la seismología en Filipinas. Manila, 1895. 125 S., 2 Tff., 40 Karten; 4°.

Mathiessen, Boy, Ausmessung des Sternhaufens G C 119 am sechszölligen Refractor. (S.-A.) (O. O. o. J.) 24 S., 1 Tf.; 4°.

Mehlis, C., der Drachenfels bei Dürkheim a. d. H. 1.—2. Abteilung. Neustadt a. d. H. 1894 u. 1897. 32 S., 1 Karte; 42 S., 2 Tff.

Meinecke, Carl, über Thiosemicarbazid und einige Kondensationsprodukte desselben. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 38 S.

Meitzen, Hugo, über den Werth der Asclepias cornuti Decaisne (syriaca L.) als Gespinnstpflanze. Inaug.-Diss. Göttingen, 1862. 62 S., 3 Tff.

Mejer, L., die Veränderungen in dem Bestande der hannoverschen Flora seit 1780. Hannover, 1867. 30 S.

Metger, C. H., über Endosmose. (Jahresber. d. K. Gymn. u. Realsch. I. Ordng. z. Flensbg.) Flensburg, 1875. 16 S.

Meyer, A. B., das Gräberfeld von Hallstatt. Anlässl. e. Besuches daselbst. Dresden, 1885. 17 S., 3 Tff.; 4°.

Meyer, H. Adolph, u. **Karl Möbius,** kurzer Ueberblick der in der Kieler Bucht von uns beobachteten wirbellosen Thiere, als Vorläufer einer Fauna derselben. (S.-A. a. Archiv f. Naturg. Jahrg. 28.) Hamburg, 1862. 14 S.

—, —, Fauna der Kieler Bucht. Bd. 1—2. Leipzig, 1865 u. 1872. XXX, 100 S., 26 Tff.; XXIV, 139 S., 24 Tff. 2 Bde.; fol.

Meyer, Richard, über Oxydationen von Chinolinderivaten. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 50 S.

Meyer, Werner, Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des Bromcyan. Inaug.-Diss. Kiel, 1896. 23 S.

Meyer-Ahrens, —, und **Chr. Gr. Brügger,** die Thermen von Bormio in physikalisch-chemischer, therapeutischer, klimatologischer und geschichtlicher Beziehung. Zürich, 1896. 135 S.

Meyn, L., Riffsteinbildung im Kleinen an der deutschen Nordseeküste. (S.-A. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Jahrg. 1856.) 13 S.

—, —, die Bodenverhältnisse der Provinz Schleswig-Holstein in landwirthschaftlicher Beziehung. (Landw. Centralbl. N. F. 1. Jahrg., 1876, Heft 1, S. 39—46.)

Milde, Julius, de sporarum Equisetorum germinatione. Diss. inaug. Vratislaviae, 1850. 20 S., 2 Tff.

Miller, Samuel Henry, prize-essay on evaporation. Publ. by the Utr. Soc. f. Arts & Science. Utrecht, 1878. 27 S.; 4°.

Möbius, Karl, Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. (S.-A. a. Archiv f. Naturg. 1888. I.) Berlin, 1888. 36 S., 7 Tff.

—, —, Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der Kieler Bucht. (A. d. Abth. K. Pr. Ak. d. Wiss. 1888.) Berlin, 1889. 31 S., 5ff.; 4°.

—, —, Balistes aculeatus, ein trommelnder Fisch. (Sitzgsberr. K. Pr. Akad. d. Wiss. Ph.-M. Kl. 14. Nov.) Berlin, 1889. 8 S., 1 T.

—, —, über die Bildung und Bedeutung der Gruppenbegriffe unserer Thiersysteme. (Sitzgsb. d. phys.-math. Cl. d. K. Pr. Akad. d. Wiss. Berlin 17. Juli 1890.) 7 S.

—, —, die Tiergebiete der Erde, ihre kartographische Abgrenzung und museologische Bezeichnung. (S.-A. Archiv f. Naturg. 1891.) Berlin, 1891. 15 S., 1 Karte.

Möbius, Karl, die Behaarung des Mammuths und der lebenden Elephanten, vergleichend untersucht. (Sitzgsb. K. Pr. Akad. d. Wiss. Berlin. Gesammtsitz. 19. Mai 1892.) 12 S., 1 Tf.

—, —, über den Fang und die Verwerthung der Walfische in Japan. (Sitzungsb. K. Pr. Akad. d. Wiss. Berlin, 1893.) 20 S.

—, —, Beschreibung eines Orang-Utan-Nestes (daselbst). 2 S.

—, —, über die Thiere der schleswig-holsteinischen Austernbänke, ihre physikalischen und biologischen Lebensverhältnisse. (Sitzgtb. K. Pr. Akad. d. Wiss. Berlin. 1893.) 26 S.

—, —, über Eiernester pelagischer Fische aus dem mittel-atlantischen Ocean. (Sitzgsb. K. Pr. Akad. d. Wiss. Berlin, 1894.) 8 S.

—, —, die aesthetische Betrachtung der Thiere. (Sitzgsb. K. Pr. Akad. d. Wiss. Berlin, 1895. 11 S.

—, —, über den Umfang und die Einrichtung des Zoologischen Museums zu Berlin. (Sitzgsb. K. Pr. Akad. d. Wiss. Berl, 1898.) 12 S.

—, —, über die Grundlagen der aesthetischen Beurtheilung der Säugethiere. (Sitzgsb. K. Pr. Akad. d. Wiss. Berlin, 1900.) 19 S.

—, —, die Tierwelt der Erde. S.-A. a. Scobel, Geogr. Handbuch zu Andrees Handatlas, 3. Aufl. Bielefeld u. Leipzig, 1899. 14 S.; 8^0.

Möbius, Karl, u. Fr. Heincke, die Fische der Ostsee. Mit Abbildungen aller beschriebenen Arten und einer Verbreitungskarte. (S.-A. a. IV. Ber. Comm. z. wiss. Untersuchg. d. D. Meere in Kiel.) Berlin, 1883. 206 S., 1 Karte.

Möhl, Heinrich, das Eis. Auszug aus einem Vortrage im Arbeiter-Fortbildungsvereine. Kassel, 1865. 16 S.

—, —, die nördlichsten Phonolithdurchbrüche der Rhön im Kreise Hünfeld des Kurfürstenthums Hessen. (S.-A. Abt. d. Naturf. Ges. Bd. 9.) Halle 1865. 9 S.; 4^0.

—, —, in welche Schulen sollen wir unsere Söhne schicken? Kassel, 1866. 15 S.

—, —, die Witterungsverhältnisse des Jahres 1865 zu Kassel und deren Einfluss auf die Sterblichkeit. (Ausz. a. Vortr. im Arbeiter-Fortbildungsverein. Kassel, 1866. 24 S.

—, —, Kurhessens Boden und seine Bewohner. III. Die Wohnorte mit ihrer Wohnhäuser-, Bewohnerzahl und mittleren Höhenlage über der Ostsee. Cassel, 1867. 26 S.

—, —, der Bühl bei Weimar in der Nähe von Kassel. Beitrag zur vulkanischen Entstehung basaltischer Gesteine. (S.-A. a. 9. Ber. Offenb. Ver. f. Naturkde.) Offenbach, 1868. 20 S.

—, —, Schulkarte von Kurhessen nebst einem Plan von Cassel und orthographischen Gebirgsansichten. 1 : 700 000. 3. Aufl. Cassel, o. J.

—, —, die Witterungsverhältnisse des Jahres 1868 und Vergleichung mit dem 5 jährigen Mittel. Cassel, o. J. 28 S.

—, —, die Witterungsverhältnisse des Jahres 1877 und Vergleichung mit dem 14 jährigen Mittel. Cassel, o. J. 7 S.

Mörner, C. Th., undersökning af Proteinämnena i ögats ljusbrytande medier. Akad. afh. Upsala, 1892. 110 S.

Mulder, J. G., die Chemie der austrocknenden Oele, ihre Bereitung und ihre technische Anwendung in Künsten und Gewerben. N. d. holl. Or.-Ausg. bearb. v. J. Müller Berlin, 1867. 255 S.

von Mueller, Ferdinand, fragmenta phytographiae Australiae. vol. X. Melbourne, 1876—1877. 145 S.

—, —, index perfectus ad Caroli Linnæi Species Plantarum, nempe earum primam editionem (anno 1753.) Melbourne, 1880. 40 S.

—, —, observations on new vegetable fossils of the auriferous drift. 1—2 decade. Melbourne, 1874 & 1883. 31 S., 10 Tff.; 23 S., 10 Tff.; 4°.

—, —, the plants indigenous around Sharks Bay and its vicinity, chiefly from collections of the Honorable John Forrest, Surveyor General of Western Australia. 2. session. Perth, 1883. 24 S., 4°.

—, —, records of observations on Sir W. Mac-Gregor's highland-plants from New Guinea. (Repr. Transact. Royal Society Victoria, 1889.) 45 S.; fol.°.

—, —, second systematic census of Australian plants, with chronologic, literary and geographic annotations. Part I. Vasculares. Melbourne, 1889. 244 S.

—, —, inaugural adress. (Repr. Transact. Austral. Assoc. Adv. of Science.) Melbourne, 1890. 26 S.

—, —, select extra-tropical plants, readily eligible for industrial culture or naturalisation, with indications of their native countries and some of their uses. 8. edition, revised and enlarged. Melbourne, 1891. 595 S.

—, —, iconography of Candolleaceous plants. First decade. Melbourne, 1892. 11 Bl., 10 Tff.; 4°.

Mueller, Johannes, über Alterthümer des ostindischen Archipels insbesondere die Hindu-Alterthümer und Tempelruinen auf Java, Madura und Bali, nach Mittheilungen Brummunds und v. Hoevells aus dem Holländischen bearbeitet. Berlin, 1859. 102 S.

Müller, Heinrich, die Repser Burg. (Hrsg. Ver. f. siebenbg. Ldskde.) Hermannstadt, 1900. 74 S., 6 Tff.; 4°.

Münstermann, Christian, über das Creolin. (Pearson.) Beobachtungen a. d. J. 1891 u. 1892. (A. d. geburtshülfl. Poliklinik d. K. Charité.) Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 41 S.

Munthe, Henrik, studier öfver Baltiska Hafvets qvartära historia. I. Akad. afh. Upsala. (Bihang. K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 18. afd. II. Nr. 1.) Stockholm, 1892. 120 S.

—, —, meddelanden rörande Baltiska hafvets qvartära historia. (S.-A. Det 14. Skand. Naturforskermöde, 1892.) 4 S.

—, —, de yngsta skedena af jordens utvecklingshistoria med särskild hänsyn till Skandinavien och angränsende trakter. (S.-A a. Grundlinjer t. föreläsningar.) Upsala, 1893. 20 S., 2 Tbb.

—, —, anmärkningar med anledning af V. Madsens uppsats „Om Rissoa parva Da Costa og andre postglaciale mollusker på Åland." (S.-A. Geol. fören. Stockholm förh. bd. 15, 1893.) 6 S.

van Musschenbroek, S. C. J. W., het vaarwater van de schipbreukeligen van het stoomschip „Koning der Nederlanden" en de kausen op hun behoud. (Uitg. v. w. h. Aardr. Genootsch.) Amsterdam, 1881. 28 S., 2 Karten.

Das **Museum für Naturkunde** der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin. Eröffnungsfeier. Berlin, 1889. 16 S., 10 Tff.

Mylius, Franz, Beitrag zur Kenntniss organischer Thiobasen. Inaug.-Diss. Berlin, 1883. 64 S.

Nagtglas, F., levensberichten van Zeeuwen, zijnde een vervolg op P. de la Rue, geletterd, staatkundig en heldhaftig Zeeland. (V. h. Zeeuwsch Gen. d. Wetensch. uitg.) Deel 1—2. Middelburg, 1890 & 1893. XVI u. 584 S.; 1133 S. 2 Bde.

Napp, Richard, die argentinische Republik. Im Auftr. d. arg. Centr.-Com. f. d. Philadelphia-Ausst. u. m. d. Beistand mehrerer Mitarbeiter. Buenos Aires, 1876. 495 S., 6 Karten.

Aus der Natur. Die neuesten Entdeckungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften. 1—8. Leipzig, 1852—1856. 256, 245 S.; 237, 244 S.; 268, 268 S.; 269, 296 S. 4 Bde.

Neitzel, Erich, das Acetovanillon und seine Derivate. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 40 S.

Neugebauer, Ludovicus, de calore plantarum. Diss. inaug. Vratislaviae, 1854. 55 S.

Neumann, Carl Julius, bidrag till kännedomen om Sveriges Hydrachnider. I. Akad. afh. Upsala. Skara, 1869. 23 S.

—, —, om Sveriges Hydrachnider. Akad. afh. Upsala. Stockholm 1880. 115 S.; 4°.

Neumayer, G., Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Kaiserl. Marine verfasst von P. Ascherson, A. Bastian, W. Förster, K. Friedel, G. Fritzsch, A. Gerstäcker, A. Griesebach, A. Günther, J. Hann, G. Hartlaub, R. Hartmann, H. Kiepert, W. Koner, E. von Martens, A. Meitzen, K. Möbius, G. Neumayer, A. Oppenheim, A. Orth, C. A. F. Peters, F. von Richthofen, G. Schweinfurth, K. von Seebach, H. Steinthal, F. Tietjen, R. Virchow, E. Weiss, H. Wild, Berlin, 1875. 696 S., 3 Karten.

Neumayer, G. u. **Otto Leichhardt,** Dr. Ludwig Leichardt's Briefe an seine Angehörigen. Hrsg. i. Auftr. d. Geogr. Ges. in Hamburg. M. e. Anhang: Dr. L. Leichardt als Naturforscher und Entdeckungsreisender. Hamburg, 1881. 215 S., 1 Titelbild, 1 Karte.

Nilsson, Sven Johan, framställning af benbyggnaden hos Alauda, dess kranium och skulderapparat jämförda med närstälde foglars. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1872. 54 S.

von Nordenskiöld, Adolf Erik, die Umsegelung Asiens und Europas auf der Vega. Mit einem historischen Rückblick auf frühere Reisen längs der Nordküste der alten Welt. Aut. deutsche Ausgabe. 1—2 Bd. Leipzig, 1882. XIV u. 479 S., 17 Tff., 10 Karten; XII u. 452 S; 22 Tff., 9 Karten; 2 Bde.

Nordenskjöld, N. Otto G., über archæische Ergussgesteine aus Småland. Inaug.-Diss. Upsala. (S. A. Bull. Geol. Inst. of Upsala. Nr. 2, vol. 1, 1893.) Upsala, 1894. 127 S., 2 Tff.

Nordlund, G. A., studier öfver framre bukväggens fascior och aponevroser hos menniskan. Akad. afh. Upsala, 1891. 166 S.

Der Nord-Ostsee-Kanal. Seine Entstehungsgeschichte, sein Bau und seine Bedeutung in wirthschaftlicher und militärischer Hinsicht. Begleitschrift zu dem auf der Weltausstellung in Chicago ausgestellten Reliefplan des Canals. Berlin, 1893. 21 S., 1 Karte.

————. Die Ostseeschleusen zu Holtenau. Begleitschr. z. d. a. d. Weltausst. Chicago ausg. Modell der Schleusen. Berlin, 1893. 16 S., 1 Plan, 4 Beill.

————. Ausführung des Kanals in der Burg-Kudenseer Niederung. Berlin, 1893. 13 S., 5 Beill.

Norman, J. M., Norges arktiske flora. I. 1. II. 1. Kristiania, 1894 u. 1895. 760 S., 1 Karte; 442 S.

Norway, Official publication for the Paris exhibition 1900. Kristiania, 1900. 626 u. XXXV S., 17 Tff., 3 Karten; 4°.

Noth, J., über die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Vorgetr. gel. d. montan., hüttenm. u. geol. Kongr. Budapest, 1885. 15 S.

Nowicki, Max, über die Weizenverwüsterin Chlorops taeniopus Meig. und die Mittel zu ihrer Bekämpfung. Hrsg. v. d. zool.-bot. Ges. Wien, 1871. 58 S.

Nyman, Erik, om byggnaden och utvecklingen af Oedipodium Griffithianum (Dicks.) Schwægr. Akad. afh. Upsala, 1896. 36 S., 2 Tff.

Obach, Theobald, über Drahtseilbahnen. Vorgetr. gel. d. montan., hüttenm. u. geol. Kongr. Budapest, 1885. 10 S.

Öberg, Karl Viktor, analyser af svenska dioriter. Akad. afh. Upsala, 1876. 26 S.

Obst-Buch für Schleswig, Holstein und Lauenburg, enthaltend Beschreibung und Abbildung der 50 Obstsorten, welche von dem Gartenbau-Verein für die Anpflanzung empfohlen worden sind. Hrsg. v. Vorstd. d. Gartenb.-Ver. Kiel, 1859. 25 S., 6 Tff.

Ochsenius, Carl, Phosphorsäuregehalt des Natronsalpeters. (S.-A. N. Jahrb, f. Min. 1887. Bd. I.) 1 S.

—, —, über das Alter einiger Theile der südamerikanischen Anden. (Die Natur. Jahrg. 36, 1887. Nr. 40, S. 469—472, Nr. 41, S. 481—483.) 4°.

—, —, Beitrag zur Erklärung der Bildung von Steinsalzlagern. (S.-A. Chemiker-Zeitg., 1887. Jahrg. 11, Nr. 56 ff.) 4 S. 4°.

—, —, über Boracit von Douglashall. (S.-A. N. Jahrb. f. Min. 1889. Bd. 1, S. 271—275.)

—, —, Dysodil. (S.-A. Bot. Centralbl., 1889. Nr. 50.) 1 S.

—, —, Mineralogisch-Geologisches aus Tarapacá in Chile. (S.-A. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Jahrg. 1879, S. 371—373.)

—, —, Magnesit im Carnallit von Douglashall. (S.-A. Chem.-Ztg. 1890. Nr. 19.) 1 S.

—, —, vermuthliche Entstehungsart der Kraushöhle. (Die Natur. 40. Jahrg., 1891, Nr. 20, S. 233—234.) 4°.

—, —, Totenwache im spanischen Amerika. (S.-A. Ausland, 1891, Nr. 34.) 1 S.; 4°.

—, —, zur Entstehung des Erdöles. (S.-A. Chemiker-Ztg. 1891, Jahrg. 15, Nr. 95; 1892, Jahrg. 16, Nr. 65.) 3 S.; 3 S.; 4°.

—, —, über die Bormio-Thermen und eine Art von Dolomitbildung. (S.-A. Chemiker-Ztg. 1892, Jahrg. 16, Nr. 12.) 4 S.

—,—, Nachtrag (zu H. Engelhardt's) über Tertiärpflanzen von Chile. (S.-A.) 1891. 4 S.; 4°.

Odrich, Otto, die Insel Sylt mit besonderer Berücksichtigung des Nordsee- und Stahlbades Westerland. Friedenau, o. J. 48 S., 1 Karte.

Olsson, O., om fasta kroppars rörelse i vätskor. Akad. afh. Upsala, 1890. 96 S.

Opel, F. M. Eduard, der Kukuk. Beiträge zur Kenntniss des Cuculus canorus. 2. Aufl. Dresden, 1861. 64 S.

Örsted's, Hans Christian, gesammelte naturwissenschaftliche Schriften. Nach d. 2. Or.-Ausg. a. d. Dän. übers. von G. F. von Jenssen-Tusch. 1.—4. Bd. 2. Auflage. Cassel 1855—1856. XX u. 244 S., 271 S.; 272 S.; 229 S.; 2 Bde.

Örström, Carl Abraham, bidrag till kännedomen om vedens byggnad uti stam och grenar hos granen (Pinus Abies L.) Akad. afh. Upsala, 1874. 32 S., 1 Tf.

Paijkull, Sigurd Reinhold, mineralogiska notiser. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1875. 19 S., 1 Tf.

Pálffy, Josef, der Goldbergbau Siebenbürgens. Vorgetr. gel. d. montan., hüttenm. u. geol. Congr. Budapest, 1885. 14 S.

Palmberg, Jonas Gustaf Wilhelm, bidrag till kännedom om Sveriges Myriapoder. Ordningen Chilopoda. Acad. afh. Upsala. Stockholm, 1866. 30 S.

Palmgren, Lars Jakob, om Sveriges tungspater. Akad. afh. Upsala, 1869. 27 S.

Pangborn, J. G., the new Rocky-Mountain-Tourist Arkansas Valley and San Juan Guide. 3. edition. Chicago, 1878. 64 S.; 4°.

Pappenheim, Artur, die Bildung der roten Blutscheiben. Inaug.-Diss. (A. d. path. Inst. d. K. Charité.) Berlin, 1895. 94 S., 3 Tff.

Partsch, J., Litteratur der Landes- und Volkskunde der Provinz Schlesien. Heft 1 bis 6. (Ergänzungsheft Jahresberr. Schl. Ges. f. vaterl. Cultur.) Breslau, 1892—1898. S. 1—444.

Paudler, A., Graf Josef Kinsky, Herr auf Bürgstein und Schwoyka. E. biogr. Versuch. Leipa, 1885. 64 S.

—, —, Leipaer Dichterbuch. Eine Anthologie. Leipa, 1898, 118 S.

Payer, Hugo, bibliotheca carpatica. I. Auftr. d. Ung. Karp.-Ver. zusgest. Kesmark, 1880. 378 S.

Payer, Julius, die österreichisch-ungarische Nordpol-Expedition in den Jahren 1872 bis 1874, nebst einer Skizze der zweiten deutschen Nordpol-Expedition 1869—1870 und der Polar-Expedition von 1871. Wien, 1876. CVI u. 696 S., 3 Karten.

Pearson, Wm. Hy., list of Canadian Hepaticae. (Geol. and Nat. Hist. Surv. of Canada.) Montreal, 1890. 31 S., 12 Tff.

von Pebal, Leopold, das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Hrsg. v. d. Naturw. Verf. Steiermark. Wien, 1880. 32 S., 8 Tff.; 4°.

Peters, C. A. F., Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen den Sternwarten von Kopenhagen und Altona. (S.-A. „Den danske Gradmaaling", Bd. IV.) Kopenhagen, 1877. 146 S.; 4°.

Peters, C. F. W., Beobachtungen mit dem Bessel'schen Pendel-Apparate in Königsberg und Guldenstein, ausgeführt im Auftrage des geodätischen Instituts (Publikationen d. Geod. Inst.) Hamburg, 1874. 151 S., 1 Tf.; 4°.

Peters, Eugen J., das Beerenobst. Anleitung zur Kultur und Vermehrung der Erdbeere, Himbeere, Johannisbeere u. s. w. Leipzig, 1879. 106 S.

Petersson, Gustaf Walfrid, studier öfver Gadolinit. Akad. afh. Upsala. (S.-A. geol. fören. förh. bd. 12.) Stockholm, 1890. 75 S.

Petrik, Ludwig, über ungarische Porcellanerden. M. bes. Berücks. d. Rhyolith-Kaoline. Budapest, 1887. 16 S.; 4°.

—, —, über die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest, 1888. 17 S.; 4°.

—, —, der Hollóházaer (Radvanger) Rhyolith-Kaolin. Budapest, 1889. 9 S.; 4°.

Petrini, Henrik, om de till ekvationen $\triangle \Phi = \bigcirc$ hörande ortogonala koordinatsystemen. Akad. afh. Upsala, 1890. 104 S.

Pettersen, Karl, Lofoten og Vesteraalen. (S.-A. Archiv f. Math. & Naturvidenskab.) Kristiania, o. J. 97 S., 1 Karte.

Pflüger, Alexander, anomale Dispersionscurven einiger fester Farbstoffe. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 25 S.

van der Plaats, J. D., de plaatsbepaling by de aromatische lichamen. (Uijtg. d. h. Prov. Utr. Gen. v. Kunsten & Wetensch.) Utrecht, 1883. XVI u. 74 S.; 4°.

e Pona, A. P. Paiva, les champs d'or (Afrique Portugaise). Trad. du „Bull d. l. Soc. d. géogr." par A. d. P. d. Faria. Lisbonne, 1891. 29 S.

Prager, Bernhard, zur Kenntnis der Pseudoharnstoffe, einer neuen Reihe organischer Basen. Inaug.-Diss. Berlin 1890. 39 S.

Prahl, P., kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebiets der Hansestädte Hamburg und Lübeck und des Fürstenthums Lübeck. Unter Mitwirkung von Dr. R. von Fischer-Benzon und Dr. E. H. L. Krause. I. Teil. Schul- und Exkursionsflora. Kiel, 1888. LXVIII u. 227 S.

Pralle, —, Beitrag zur Bestimmung des durch die Flüsse abgeführten Theiles der Niederschlagsmengen in den Flussgebieten. (S.-A. Zeitschr. d. Arch.- & Ing.-Ver. Hannover. Bd. 23, Jahrg. 1877.) 9 S., 1 Tf.; 4°.

Prestel, M. A. F., die Regenverhältnisse der Provinz Hannover nebst ausf. Darstellung aller d. atmosph. Niederschl. u. d. Verdunstg. betreffenden Grössen, welche beim Wasserbau, sowie b. ration. Betrieb. der Landwirtschaft in Betracht kommen. M. e. Regenkarte. (D. Naturf. Ges. Emden b. 50j. Bestehen als Festgabe.) Emden, 1864. 55 S., 1 Karte, 2 Tff.; 4°.

Preuss, Wilhelm, über die Altersbestimmung von Leichen. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 33 S.

Primics, György, Acsetráshegység geologiája es érctelérei. Budapest, 1896. 123 S., 1 Karte; 4°.

Pungur, Guyla (= Julius), a magyarországi tücsok félék termeszetrajza. (Histoire naturelle des gnyllidis de Hongrie.) Budapest, 1891. 73 S., 6 Tff.; 4°.

Pupin, Michael, der osmotische Druck und seine Beziehung zur freien Energie. Inaug.-Diss. Berlin, 1889. 42 S.

Putnam, Ch. E., elephant pipes in the Museum of the Academy of Natural Sciences Davenport, Jowa. Davenport, 1885. 40 S.; 4°.

vom Rath, G., naturwissenschaftliche Studien. Erinnerungen an die Pariser Weltausstellung 1878. (Sections étrangéres.) Bonn, 1879. XIV u. 442 S.

Reichenbach, H. P. D., über die Entstehung des Menschen. Ein kleiner Beitrag zur Anthropologie und Philosophie, vorgetr. in e. allg. Vers. d. 28. Vers. d. D. Naturf. & Aerzte zu Gotha. Altona, 1854. 24 S.

Reinbold, Th., die Chlorophyceen (Grüntange) der Kieler Föhrde. (S.-A. Schriften Naturw. V. f. Schl.-Holst. Bd. 8.) 36 S.

—, —, die Cyanophyceen (Blautange) der Kieler Föhrde. (S.-A. Schriften Naturw. Ver. f. Schl.-Holst. Bd. 8.) 23 S.

—, —, die Rhodophyceen (Florideen) [Rothtange] der Kieler Föhrde. (S.-A. Schriften Naturw. Ver. f. Schl.-Holst. Bd. 9.) 33 S.

—, —, die Phaeophyceen (Brauntange) der Kieler Föhrde. (S.-A. Schriften Naturw. Ver. f. Schl.-Holst. Bd. 10.) 39 S.

—, —, Beiträge zur Kenntniss der Algenvegetation des südlichen Theiles der Nordsee, im Besonderen derjenigen der Deutschen Bucht. (S.-A. Schriften Naturw. Ver. f. Schl.-Holst. Bd. 9.) 10 S.

—, —, Revision von Juergens' Algæ aquaticæ. I. Die Algen des Meeres und des Brackwassers. (S.-A. Nuov. Notarisia, Ser. IV., 1893. S. 192—206.)

—, —, Meeresalgen (in F. Reinicke, die Flora der Samoa-Inseln.) (S.-A. Engler's Bot. Jahrbb. Bd. 23, S. 266—275.)

—, —, Bericht über die im Juni 1892 ausgeführte botanische Untersuchung einiger Distrikte der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste. (S.-A. 6. Ber. d. Komm. z. wiss. Untersuchg. d. D. Meere.) 2 S.; fol.

—, —, Untersuchung des Borkum-Riffgrundes. (S.-A. 6. Ber. d. Komm. z. wiss. Untersuchg. d. D. Meere.) 2 S.; fol.

—, —, Sargassen vom Indischen Archipel. (S.-A. Annales du Jard. Bot. d. Buitenzorg. vol. 10. pg. 67—74.) Leide, 1891.

Reinbold, Th., die Algen der Lacepède und Guichen Bay und deren näherer Umgebung (Süd-Australien), gesammelt von Dr. A. Engehardt-Kingston, bestimmt von Th. Reinbold. I. (S.-A. Nuova Notarisia.) Padova, 1897. 22 S.

—, —, Gloiothamnion Schmitzianum, eine neue Ceramiacee aus dem Japanischen Meere. (S.-A. Hedwigia, Bd. 34, 1895, S. 205—209 u. Tf. 3.)

—, —, Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. (Prof. Dr. Schauinsland 1896/97.) Meeresalgen. (S.-A. Abh. Nat. Ver. Bremen, 1899, Bd. 16, S. 287—302.)

—, —, Meeresalgen von Investigation Street (Süd-Australien), gesammelt von Miss Nellie Davey. (S.-A. Hedwigia. Bd. 38, 1899, S. 39—51.)

Reinke, J., Atlas deutscher Meeresalgen. Im Auftr. d. Kgl. Pr. Ministeriums f. Landw., Domänen und Forsten hrsg. im Interesse der Fischerei von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. Heft 1—2. In Verbindung mit F. Schütt und P. Kuckuck bearbeitet. Berlin, 1889 bis 1892. 70 S., 50 Tff.; fol.

Reissenberger, Ludwig, die Kerzer Abtei. Hermannstadt, 1894. 59 S., 4 Tff.; 4°.

Rengel, Carl, über die Veränderungen des Darmepithels bei Tenebrio molitor während der Metamorphose. Inaug.-Diss. Berlin. Potsdam, 1896. 35 S.

Reusch, Hans H., silurfossiler og pressede konglomerater i Bergensskifrene. (Univ.-progr. 1883. I.) Kristiania, 1882. 152 S., 2 Tff., 1 Karte.

Rhees, William J., manual of public libraries, institutions, and societies, in the United States, and British provinces of North America. Philadelphia, 1859. XXVIII u. 687 S.

Richter, Paul Emil, Verzeichnis von Forschern in wissenschaftlicher Landes- und Volkskunde Mittel-Europas. Im Auftr. d. Central-Comm. f. wiss. Landeskde. bearbeitet. (Hrsg. v. Ver. f. Erdkde. zu Dresden). Dresden, 1886. 207 S.

—, —, Litteratur der Landes- und Volkskunde des Königreichs Sachseu. (Z. Jubelf. d. 800 j. Herrsch. d. Hauses Wettin hrsg. v. Ver. f. Erdkunde.) Dresden, 1889. 308 S.

—, —, ———— Nachtrag 1 & 2. Dresden, 1892 u. 1894. 43 S., 30 S.

Rion, guide du botaniste en Valais publié sous les auspices d. l. sect. „Monte Rosa" du C. A. S. par R. Ritz & F. O. Wolf. Sion, 1872. XXXII u. 252 S.

Robinski, —, de l'influence des eaux malsaines sur le développement du typhus exanthématique démontrée par des observations. (Traduction éxéc. s. l. dir. d. l'auteur.) Paris, 1880. 36 S.

Robinson, A. Hermann, über Dimethylsalicyloïn, Piperonoïn und Dimethylvanilloïn. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 53 S.

a Roca, D. Julio, informe oficial de la comision cientifica agregada al estado mayor general de la Expedicion al Rio Negro (Patagonia) realizada en los meses de Abril, Mayo y Junio de 1879. Entrega 1.—3. Buenos Aires, 1881—1882. XXIV u. S. 1—168, 4 Tff.; S. 169—295, 12 Tff.; S. 297—530.

Rohweder, J., die Vögel Schleswig-Holsteins und ihre Verbreitung in der Provinz, nebst einer graphischen Darstellung ihrer Zug- und Brutverhältnisse. (Jahresber. Kgl. Gymn.) Husum, 1875. 24 S.; 4°.

Róna, Zsigmond, a légnyomás a magyar birodalomban 1861 — töl 1890 — ig. Budapest, 1897. 204 S.

Rose, Gustav, und **Alexander Sadebeck,** das mineralogische Museum der Universität Berlin. Systematisches Verzeichniss und Beschreibung seiner Schausammlungen. Berlin, 1874. 100 S.

Rosenberg, Albert, Beiträge zur Kenntnis des Hydrastins. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 69 S.

Rothschild, Fred. W., über einige Harnstoffderivate der Amidozimmtsäuren. Inaug.-Diss. Berlin, 1889. 47 S.

Ruhemann, Siegfried, Beiträge zur Kenntniss der Di- und Triamine der aromatischen Reihe. Inaug.-Diss. Berlin, 1881. 30 S.

Rumpel, Oskar, über die Verwendung tuberkulösen Fleisches zu Genusszwecken. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 31 S.

Sabersky, Peter, mineralogisch-petrographische Untersuchung argentinischer Pegmatite m. bes. Berücksichtgg. der Structur der in ihnen auftretenden Mikrokline. Inaug.-Diss. (S.-A. N. Jahrb. f. Min. 1890. Beil.-Bd. 7.) Stuttgart, 1890. 47 S., 1 Tf.

Saemann, Carl, zur Kenntnis des o-Amidobenzonitrils. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 37 S.

Sanio, Carl Gustav, florula Lyccensis. Exhibens plantas Phanerogamas, Cryptogamas vasculares et Characeas in circulo Lyccensi libero crescentes . . . Diss. inaug. Halis Saxonum, 1858. 43 S.

—, —, Untersuchungen über die Epidermis und die Spaltöffnungszellen der Equisetaceen. Halle, 1858. 32 S., 1 Tf.

Santesson, Birger, om några af metallen Niobimus föreningar. Akad. afh. Upsala, 1875. 36 S.

Sars, Georg Ossian, carcinologiske Bidrag til Norges Fauna. I. Monographi over de ved Norges Kyster forekommende Mysider. 1—3 Hefte (1—2 Hefte udg. v. Bist. of K. N. Vid.-Selsk. Trondhjem, 3 Hefte Univ.-Progr. Christ. 1880. I.) Christiania, 1870—1879. 64 S.. 5 Tff.; 34 S., Tff. 6—8; 131 S., Tff. 9—42. 1 Bd.; 4°.

—, —, on some remarkable forms of animal life from the great deeps of the Norwegian Coast. I.—II. (Univ.-Progr. 1869. I. & 1875 II.) Christiania, 1872 & 1875. 82 S., 6 Tff.; 112 S., 7 Tff.; 4°.

—, —, Undersøgelser over Hardangerfjordens Fauna. I. Crustacea. (S.-A. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1871.) 43 S.

—, —, Diagnoser af nye Annelider fra Christianiafjorden, efter Prof. M. Sars's efterladte Manuskripter. (S.-A. Christ. Vid.-Selsk. Forh. 1871.) 14 S.

—, —, nye Echinodermer fra den norske Kyst. (S.-A. Christ. Vid.-Selsk. Forh. 1871.) 31 S.

—, —, fortsatte Bidrag til Kundskaben om vore Bardehvaler „Finhvalen" og „Knölhvalen". (Christ. Vid.-Selsk. Forh. 1880.) 20 S., 3 Tff.

—, —, Bidrag til Kundskaben om Norges arktiske Fauna. I. Mollusca regionis arcticae Norvegiæ. (Univ.-Progr. 1878 I.) Christiania, 1878. XIII u. 466 S., 1 Karte, 52 Tff.

—, —, fauna Norvegiæ. 1. Bd. Phyllocaridæ og Phyllopoda. Christiania, 1896. 140 S., 20 Tff.; 4°.

—, —, an account of the Crustacea of Norway with short descriptions & figg. of. all the species. vol. 2. & 3 part 1—8. Bergen, 1896—1900. 270 S., 104 Tff.; S. 1—92, Tff. 1—64; 4°.

Sartori, August, Kiel und der Nord-Ostsee-Kanal. Kiel, 1896. 64 S., 2 Karten, 1 Tb.

Säve, Gunnar Adolf, om zeolither. Acad. afh. Upsala. Stockholm, 1866. 24 S.

Schade, H., Schulflora von Nord- und Mitteldeutschland. Die Gefässpflanzen. Flensburg, 1892. 188 S.

Schafarzik, Franz, die Pyroxen-Andesite als Cserhát. E. petrogr. u. geol. Studie. (Im Auftr. d. K. Ung. Naturw. Ges. S.-A. Mitth. a. d. Jahrb. d. K. U. Geol. Anst. Bd. 9.) Budapest, 1895. 196 S., 3 Tff.; 4°.

Schedel, Jos., Zellvermehrung in der Thymusdrüse. (S.-A.) O. O. u. J. (1884.) 3 S., 1 Tf.

Schelenz, H. E., Nordseebad St. Peter, Gehalt der Luft an Kochsalz, Ozon und Mikroorganismen, Kochsalzgehalt des Wassers, Sandes und des Dünengrases. (S.-A. Archiv d. Pharmacie. Bd. 24, 1886.) 8 S.

—, —, Sumpfgas in den Luftblasen unter dem Eis. (S.-A. Arch. d. Pharm. Bd. 25, 1887.) 1 S.

Schenzl, Guido, Beiträge zur Kenntniss der erdmagnetischen Verhältnisse in den Ländern der ungarischen Krone. Im Auftr. d. K. Ung. Naturw. Ges. Budapest, 1881. XII u. 539 S., 2 Tbb., 6 Tff.; 4°.

—, —, útmutatás földmágnességi helymeghatározásokra (Erdmagnetismus.) Budapest, 1884. XII u. 321 S.

Scheutz, Nicolaus Johannes, conspectus florae Smolandicae. Upsaliae, 1857. XVIII & 16 S.

Schmidt, Justus H. J., die eingeschleppten und verwilderten Pflanzen der Hamburger Flora. (Progamm.) Hamburg, 1890. 32 S.; 4°.

Schneider, O., naturwissenschaftliche Beiträge zur Kenntniss der Kaukasusländer. (Veröff. v. d. naturw. Ges. „Isis".) Dresden, 1878. 160 S., 5 Tff.

Schött, Harald, zur Systematik und Verbreitung palæarctischer Collembola. Akad. Abh. Upsala. (K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. bd. 25. No. 11.) Stockholm, 1893. 100 S., 7 Tff.; 4°.

Schouw, J. F., Naturschilderungen. Eine Reihe gemeinverständlicher Vorträge a. d. Geb. d. Naturw. Fr. n. d. Dän. v. G. F. von Jenssen-Tusch. 1.—2. Theil. 2. Aufl. Sondershausen, 1856. 256 S., 224 u. XVI S.

Schouw-Santvoort, J., plan van den onderzoekingstocht in Midden-Sumatra. (Uitg. v. w. h. Aardr. Genootsch.) Amsterdam, 1876. 71 S., 2 Karten; 4°.

Schrötter, —, über die Lungentuberculose und die Mittel zu ihrer Heilung. (S.-A. Wiener med. Ztg. Jahrg. 35, 1890.) Wien, 1890. 15 S.

Schubart, Louis H., über p- und o-Homobenzenylamidoxim und Abkömmlinge derselben. Inaug.-Diss. Berlin, 1889. 36 S.

Schube, Theodor, die Verbreitung der Gefässpflanzen in Schlesien nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse. Breslau, 1898. 100 S., 1 Karte.

Schübeler, F. C., Vækstlivet i Norge, med særligt Hensyn til Plantegeographien. (Festskr. t. Kjøbenhavns Univ. 400-aars-Jubilæum.) Christiania, 1879. 143 S., 9 Karten; 4°.

—, —, viridarium Norvegicum. Norges Væxtrige. Eet Bidrag til Nord-Europas Natur- og Culturhistorie. I.—III. (Univ. Progr.) Christiania, 1886—1889. 610 S., 4 (u. 2) Tff.; 587 S.; VI u. 679 S., 1 Tf.; 3 Bde.; 4°.

—, —, Tillæg til Viridarium Norvegicum. I. (S.-A. Nyt Mag. f. Naturv. 22.) Kristiania, 1891. 102 S.

Schück, A., magnetische Beobachtungen auf der Nordsse. Angestellt in den Jahren 1884—1886, 1890 und 1891. Hamburg, 1893. 58 S., 2 Tff., 3 Karten; 4°.

—, —, magnetische Beobachtungen an der Unterelbe. Angestellt im Jahre 1893. Hamburg, 1894. 16 S.

—, —, magnetische Beobachtungen an der Hamburger Bucht, angestellt i. J. 1896, und jährliche Änderung der Elemente des Erdmagnetismus an festen Stationen Europas 1893—96. Hamburg, 1898. 46 S., 6 Karten.

—, —, der Jacobsstab. (S.-A. Jahresber. Geogr. Ges. München, 1894—95, S. 91—174.) München, 1896.

Schumacher, H. C., Bericht über den Plan von Altona. Kopenhagen, 1839. 16 S., 2 Tff.; 4°.

Schuster, M., die Ernteergebnisse auf dem ehemaligen Königsboden in den Jahren 1870, 1871, 1873 und 1874 auf Grund amtlicher Erhebungen nebst einer Übersicht über die Bevölkerungsverhältnisse und die Aufteilung der Bodenfläche auf die verschiedenen Kulturen. Hrsg. v. siebenbg.-sächs. landw. Ver. Hermannstadt, 1878. 95 S.; 4°.

Schütz, Otto, über aktive Valeriansäure. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 29 S.

Schwarz, Heinrich, über die Maass-Analysen. (Habilitationsschrift.) Breslau, 1849. 25 S.

Schweder, G., die Bodentemperaturen bei Riga. Riga, 1899. 24 S., 1 Tf.; 4°.

Sedlaczek, Erwin, über einige Derivate des Methylhydrazins. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 40 S.

Segerstedt, Per, studier öfver buskartade stammers skyddsväfnader. Akad. afh. Upsala. (Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 19. afd. III. No. 4.) Stockholm, 1894. 87 S., 3 Tff.

Selberg, Ferdinand, Beiträge zur Kenntnis der Giftwirkung der Schweineseuche-Bakterien und anderer bakteriologisch verwandter Arten. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 32 S.

Seligo, Arthur, Untersuchungen in den Stuhmer Seeen. Nebst einem Anhange: Das Pflanzenplankton preussischer Seeen. Von Bruno Schweder. Hrsg. v. Westpr. Bot.-Zool. Ver. u. v. Westpr. Fischerei-Verein. Danzig, 1900. 88 S, 9 Tbb., 10 Tff.

Seraphin, F. W., Verzeichnis der Kronstädter Zunft-Urkunden. Kronstadt, 1886. 53 S.

Sernander, Rutger, studier öfver den Gotländske vegetationens utvecklingshistoria. Akad. afh. Upsala, 1894. 114 S.

de Seue, C., Windrosen des südlichen Norwegens. (Univ.-Progr. 1876. I.) Kristiania, 1876. 44 S., 40 Tff.; 4°.

Siebke, H., enumeratio insectorum Norvegicorum. fasc. 1—5 pars 1 & index. (fasc. 3—5, edidit J. Sparre Schneider.) (Univ.-Progr. 1874 II — 1880.) Christiania, 1874—1880. XII u. S. 1—60, S. 61—334; XXII u. 188 S., XIV u. 255 S., 1 Karte, VIII u. 95 S.

Sierig, Karl, über die Beeinflussung der Körpertemperatur durch einige auf die Haut gepinselte Arzneimittel. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 31 S.

Simon, Friedrich, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Epacridaceae und Ericaceae. Inaug.-Diss. Berlin. Leipzig, 1890. 35 S.

Simonkai, L., enumeratio florae Transsilvanicae vesculosae critica. Budapest, 1886. XLIX u. 678 S.

Sjöstedt, Yngve, zur Ornithologie Kameruns nebst einigen Angaben über die Säugetiere des Landes. Inaug.-Diss. Upsala. (K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar, bd. 27.) Stockholm, 1896. 120 S., 10 Tff.; 4°.

Skårman, J. A. O., om Salixvegetationen i Klarelfvens floddal. Akad. afh. Upsala, 1892. 106 S.

Skormin, Benzian, über die basischen Chromate bezw. auch die chromsauren Kaliumdoppelsalze des Zink-, Cadmium-, Kupfer- und Quecksilberoxyds. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 85 S.

Slevin, Th. E., the magnetic pole. Read bef. Geogr. Soc. Pac. San Francisco, Cal., 1882. 12 S., 2 Tff.

Sloman, H., the claim of Leibnitz to the invention of the differential calculus. Transl. f. th. German with consider. alterations and new addenda by the author. Cambridge, 1860. 157 S.; 4°.

Smith, Albert L., über die Einwirkung des Schwefels auf organische Verbindungen bei hoher Temperatur. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 44 S.

Smith, James, Perrin, die Jurabildungen des Kahlberges bei Echte. Inaug.-Diss. Göttingen. (S.-A. Jahrb. K. Pr. Geol. Landesausst. f. 1891.) Berlin, 1893. 72 S., 3 Tff.; 4°.

Snellen, M., le télémétéorographie d'Olland. (Extr. Arch. Néerl. t. 14.) Haarlem, 1879. 31 S., 1 Tf.

Söderlund, Simon Fredrik, om latent lif, med serskildt afseende på växterna. Acad. afh. Upsala, 1869. 30 S.

v. Soltz, W., Theorie und Beschreibung des Farbaky und Stoltz'schen kontinuierlich wirkenden Wassergasofens. Vorgetr. gel. d. montan., hüttenm. u. geol. Congr. Budapest, 1885. 16 S., 1 Tf.

Sommer, Emil, über die Einwirkung von salpetriger Säure auf Styrol. Inaug.-Diss. Kiel. Hamburg, 1897. 68 S.

Spies, Paul, über die Wärmewirkung des ungeschlossenen Hochfrequenzstromes. Inaug.-Diss. Kiel. Berlin, 1896. 48 S.

Sporleder, Friedr. Wilhelm, Verzeichniss der in der Grafschaft Wernigerode und der nächsten Umgegend wildwachsenden Phanerogamen und Gefäss-Kryptogamen. 2., durch e. Verzeichn. d. Laubmoose verm. Aufl. (Hrsg. v. Wiss. Ver.) Wernigerode, 1882. XXXVI u. 336 S.

Stahlberger, E., die Ebbe und Fluth an der Rhede von Fiume. (V. d. K. Ung. Naturw. Ges.). Budapest, 1874. 109 S., 8 Tff.; 4°.

Stanley's first opinions, Portugal and the slave trade. (Geogr. Soc.) Lisbon, 1883. 9 S.

Starbäck, Karl, studier i Elias Fries' svampherbarium. I. „Sphæriaceæ imperfecte cognitæ". Akad. afh. Upsala. (Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 19, afd. III. No. 2). Stockholm, 1894. 114 S., 4 Tff.

Steinhaus, Otto, die Verbreitung der Chaetognathen im Südatlantischen und Indischen Ocean. Inaug.-Diss. Kiel, 1896. 51 S., 1 Tf., 2 Karten.

Stenström, K. O. E., värmländska Archieracier. Anteckningar till Skandinaviens Hieracium-flora. Akad. afh. Upsala, 1890. 76 S., 3 Tbb.

Stiattesi, R., spoglio delle osservazioní sismiche 1. nov. 1898 — 31. ottobr. 1899, anno meteorico 1899. (Boll. Sism. dell'osserv. di Quarto. Firenze., 1900.) 79 S.

Stieglitz, Julius, über die Kondensation der Säureamide und analoger Körper durch Abspaltung von Ammoniak oder dessen Derivaten. Inaug.-Diss. Berlin 1889. 46 S.

Stolley, Ernst, über zwei Brachyuren aus dem mitteloligocaenen Septarienthon Norddeutschlands. (S.-A. Mitthlgn. a. d. Min. Inst. d. Univ. Kiel. Bd. 1, Heft 3, 1890.) 23 S., 2 Tff.

—, —, die cambrischen und silurischen Geschiebe Schleswig-Holsteins und ihre Brachiopodenfauna. I. Geologischer Theil. Kiel u. Leipzig, 1895. 104 S.

Stolzenburg, Richard, das Quecksilberthermometer und seine Kalibrierung. I. Abteilung. (Jahresber. Ober-Realsch. Kiel 1884. 85., S. 1—26.) Kiel 1885. 4°.

de Stoppelaar, J. H., het papier in Nederlanden gedurende de middeleuwen, inzonderheid in Zeeland. Middelburg, 1869. 125 S., 16 Tff.

Stossich, Michele, brani di elmintologia tergestina. Ser. 1—3. 5—7. (S.-A Boll. Soc. Adr. d. sc. nat. Trieste. vol. 8[1883]—12[1890]).

—, —, i distomi dei pesci marini e d'acqua dolce. (S.-A. Progr. Ginnasio Comm. Trieste). Trieste, 1886. 66 S.

—, —, i distomi degli anfibi. (S.-A. Boll. Soc. Adr. d. sc. nat. vol. 11). Trieste, 1889. 15. S.

Stossich, Michele, i distomi dei mammiferi. (S.-A. Progr. civ. scuola Reale). Trieste, 1892. 42 S.

—, —, i distomi degli uccelli. (S.-A. Boll. Soc. Adr. d. sc. nat. vol. 12). Trieste, 1892. 54 S.

—, —, i distomi dei rettili. (S.-A. Boll. Soc. Adr. d. sc. nat. vol. 16). Trieste, 1895. 29 S.

—, —, il genere Physaloptera Rudolphi. (S.-A. Boll. Soc. Adr. vol. 11). Trieste, 1889. 24 S., 3 Tff.

—, —, il genere Angiostomum Dujardin. (S.-A. Boll. Soc. Adr. vol. 14.) Trieste, 1893. 7 S.

—, —, il genere Ankylostomum Dubini. (S.-A. Boll. Soc. Adr. vol. 16). Trieste, 1895. S. 21—24.

—, —, vermi parassiti in animali della Croazia. (S.-A. Glasnika hrvatsk. narav. družt. god. 4). Agram (Zagreb), 1889 8 S., 2 Tff.

—, —, elminti della Croazia. (S.-A. Glasnik. god. 5.). Zagreb, 1890. 8 S., 2 Tff.

—, —, observazioni elmintologiche. (S.-A. Glasnika. god. 7). Zagreb, 1892. 10 S., 2 Tff.

Stransky, Moritz, Grundzüge der Analyse der Molecularbewegung. 1.—2. Brünn. 1867 u. 1871. 15 S., 23 S.

Stratz, C. H., der geschlechtsreife Säugethiereierstock. V. d. Utrecht. Ges. f. K. u. Wiss. gekr. Preisschr. Haag, 1898. 67 S., 9 Tff.; 4°.

Streng, Ferdinand, die Constitution des Orcins. Inaug.-Diss. Berlin, 1882. 48 S.

Strohmeyer, Otto, Katalog der Bibliothek der allgemeinen städtischen Lehrerkonferenz zu Kiel. Kiel, 1895. 88 S.

Strömman, Pehr Hugo, Leptocephalids in the University Zoological Museum at Upsala. Diss. Upsala, 1896. 53 S., 5 Tff.

Stuxberg, Anton Julius, bidrag till Nord-Americas Arthropodfauna. 1.—2. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1875. 32 S.

Sundberg, C. J. G., undersökningar öfver möjligheten af mikrobers inträngande genom den oskadade tarmslemhinnans yta. Akad. afh. Upsala, 1892. 128 S., 2 Tff.

Sundström, Carl Rudolf, bidrag till kännedomen af Örebro Läns vertebratfauna. Akad. afh. Upsala. Örebro, 1868. 32 S.

Szabó, J., Geschichte der Geologie von Schemnitz. Vorgetr. gel. d. montan., hüttenm. u. geol. Congr. Budapest, 1885. 14 S.

Szádeczky, Guyla, a Zempléni szigethegység geológiája és közethani tekintetben. Budapest, 1897. 64 S., 2 Tff.; 4°.

Szamatólski, M., über die sogenannte Phosphorvanadinsäure und deren Verbindungen. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 47.

Szinnyei, József, bibliotheca hungarica historia naturalis et matheseos. 1472—1875. Budapest, 1878. 504 S.

Szüts, E., kleinere Details über die nasse Aufbereitung. Vorgetr. gel. d. montan., hüttenm. u. geol. Congr. Budapest, 1885. 10 S.

Talbot, Roman, das Scioptikon, vervollkommnete Laterna magica für den Unterricht. 4. Auflage. Königsberg, 1876. 56 S.

Tamm, Adolf Wilhelm, analyser af svenska mineralier. Acad. afh. Upsala. Stockholm, 1869. 22 S.

Taplin, G., the folklore, manners, and languages of the South Australian aborigines: gathered from inquiries made by authority of South Australian government. First series. Adelaide, 1879. 202 S.

Temple, Rudolf, die Huculen, ein Gebirgsvolk im Osten der oesterreichischen Monarchie. Pest, 1866. 12 S.

—, —, über Giftpflanzen. Pest, 1866. 7 S.

—, —, geographische Abhandlung über die ehemaligen Königlich Böhmischen Kronlehen und Schlesischen Fürstenthümer Auschwitz und Zator. (S.-A. Mitthlgn. K. K. Geogr. Ges. Wien. Jahrg. 10.) Wien, 1867. 56 S.; 4°.

—, —, die ausgestorbenen Säugethiere in Galizien. Eine zoologische Skizze. Pest, 1869. 13 S.

—, —, physiologisch-anatomische Betrachtungen über die Seidenraupe. (S.-A. 11. Jahresber. öst.-schles. Seidenbau.-Ver. 1869.) 12 S.

—, —, Bemerkungen über den sogenannten Mehlthau. (Vereinigte Frauendorf. Blätter. 1869. Nr. 39.)

—, —, Landwirthschaftlich-Naturwissenschaftliches. Pest, 1870. 62 S.

—, —, Bilder aus Galizien. Z. theilw. Kenntn. d. Landes u. s. Bewohner. Krakau, o. J. 106 S., 1 Tb.

—, —, Mittheilungen über den Kukuk. (S.-A., Mitth. d. k. k. mähr.-schles. G. 1870.) 10 S.

—, —, die Blindschleiche, ein nicht schädliches, sondern nützliches Reptil. (S.-A. Mitth. k. k. mähr.-schles. Ges.). 8 S.

—, —, über die Tropfsteinhöhlen in Demanova. (S.-A.) 6 S.

—, —, über die sogenannten Soda-Seen in Ungarn. (S.-A.) 4 S.

—, —, das galizische Petroleum. (S.-A.) 4 S.; 4°.

Théel, Hjalmar, om Sveriges zoologiska hafsstation Kristineberg. Stockholm, 1895. 48 S., 4 Tff.

Theobald, G. u. **J. J. Wiedemann,** die Bäder von Bormio und die sie umgebende Gebirgswelt. 1. Theil. St. Gallen, o. J. 146 S., 1 Karte.

Theorin, Pehr Gustaf Emanuel, iakttagelser rörande öfverhudens bihang hos växterna. Akad. afh. Upsala, 1866. 34 S., 2 Tff.

—, —, om afsondringen af växtslem uti knopparna hos familjen Polygoneæ Juss. Akad. afh. (K. Vet.-Akad. Handlingar. bd. 10. No. 5.) Stockholm, 1872. 39 S., 1 Tf.; 4°.

Thurnauer, G., zur Geschichte der Herstellung aromatischer Cyanschwefelverbindungen. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 37 S., 1 Tb.

Timberg, G., om temperaturens inflytande på några vätskors kapillaritets konstanter. (Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. bd. 16. afd 1 No. 11.) Upsala, 1891. 39 S., 1 Tf.

Tissiére, M. P.-G., guide du botaniste sur le grand St. Bernard. (Suivi d. Bull. & Trav. Soc. Murithienne.) Aigle, 1868. 117 S., 1 Tf.

Torossi, Giovanni Battista, l'embrione del Boa constrictor. Vicenza, 1893. 11 S., 1 Tf.

—, —, le gemme del mare. Conferenza. 19. genn. 1897. nell 'Accad. Olimpica. Vicenza, 1897. 27 S.

—, —, la sezione scientifica all'esposizione internazionale di Bruxelles. Treviso, 1897. 38 S.

Traube, Isidor, über die Einwirkung des Chlorcyangases auf Amidosäuren. Inaug.-Diss. Berlin, 1882. 75 S.

Troilius, Adolf Magnus, om Westeråstrakten i botaniskt afseende. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1860. 43 u. XL S.

Reprints of three editorials regarding the priority in demonstrating the toxic effect of matter accompanying the **Tubercle Bacillus** and its nidus. (From the Bacteriological Laborat. of Acad. Nat. Sc. Philadelphia.) 1891. 33 S.

Ulbricht, R., adatok a bor-és mustelemzés módszeréhez. (Daten zur Wein- und Mostbehandlung.) Budapest, 1889. 116 S.

Ulrici, Emil, die Ansiedlungen der Normanen in Island, Grönland u. Nord-Amerika im 9., 10. und 11. Jahrhundert. Vortrag. Wisconsin, o. J. 7 S.

Umlauff, Karl, der Bezirk Weisskirchen in Mähren. Teschen, 1864. 35 S.

—, —, ewiger Gartenkalender für Blumenkultur, Gemüsebau, Obstbaumzucht und Weinbau. M. Anhang: Ueber den Hopfenbau. 2. Auflage. Neutitschein, 1868.

Documents relatifs à **l'unification de l'heure** et à la légalisation du nouveau mode de mesurer le temps. Impr. p. ordre du parlement. Ottawa, 1891. 31 S., 1 Karte.

von Wallace Alfred, Reisen am Amazonenstrom und Rio Negro. A. d. Engl. 1.—2. Theil. Sondershausen, 1856. 219 S., 170 S. 1 Bd.

Warburg, O., Monographie der Myristicaceen. (Nova Acta. K. Leop.-Car. Akad. d. Naturf. Bd. 68.) Halle, 1897. 680 S., 25 Tff.; 4°.

Waszily, —, Dr. Kunkel †. (Archiv f. Homöop. Jahrg. 6. S. 218—220.)

Weber, August, zur Kenntnis der hyalinen (homogenen) Harncylinder. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 29 S.

Weber, Carl, specielle Wundbehandlung des Heinrich von Mondeville. Inaug.-Diss. Berlin, 1896. 35 S.

Weber, Carl, der Grund und Boden [Schleswig-Holsteins]. (S.-A. Jahresber. Schl.-Holst. Landw. Generalver. 1891.) 4 S.

Weber, Leonhard, Notiz über die Flächen constanten Potentiales. (S.-A. Math. Ann. 1874, S. 45—48.)

—, —, zur Theorie der magnetischen Induction. (S.-A. Grunerts Archiv für Math. 1877.) 36 S.

—, —, Beschreibung einiger leicht herzustellender physikalischer Apparate. (S.-A. Carl's Rep. Exp.-Phys. 1879, Bd. 15. S. 50—53.)

—, —, Präzisionsinstrumente, Elektromagnete und Magnete, Bussolen, elektrische Uhren auf der Elektrizitäts-Ausstellung in Paris 1881. (S.-A. Elektrot. Zeitschr. 1882. Januar.) 8 S.; 4°.

—, —, die Blitzschutzvorrichtungen auf der Internationalen Elektrischen Ausstellung zu Wien 1883. (S.-A. Zeitschr. f. Elektrot. 1884.) 3 S.; 4°.

—, —, Vorschlag einer Benutzung von akustischen Signalen für Kursbestimmung bei Nebelwetter. (S.-A. Hydrog. Ann. 1884, S. 567—568.) 4°.

—, —, über den gegenwärtigen Stand der Kugelblitz-Frage. (S.-A. Meteor. Zeitschr. 1885, S. 118—125.) 4°.

—, —, Intensitätsmessungen des diffusen Tageslichtes. (S.-A. Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. Bd. 26, 1885, S. 374—389, 1 Tf.)

—, —, Intensitätsmessungen des diffusen Tageslichtes. (S.-A. Meteor. Zeitschr. 1885, S. 451—455.) 4°.

—, —, Berichte über Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein. 1—4 Folge. (S.-A. Schrift. d. Naturw. Ver. Bd. 3—5.) Kiel, 1885. III, 2, S. 99—124, 1 Tf., 1 Tb., IV, 1, S. 1—70, 1 Tf., 1 Tb., IV, 2, S. 47—116, 5 Tff., V, 2, S. 9—65, 1 Tf.

—, —, die Berichte über Blitzschläge in Schleswig-Holstein. (S.-A. Met. Zeitschr. 1885, S. 459—461.) 4°.

—, —, die Statistik der Blitzschläge in der Provinz Sachsen. (S.-A. Elektrot. Zeitschr. 1885.) 6 S.; 4°.

—, —, Leupold's elektrischer Strömungsmesser für Geschwindigkeit und Richtung. (S.-A. Elektrot. Zeitschr. 1886.) 3 S.; 4°.

Weber, Leonhard, Mittheilungen, betreffend die im Auftrage des Elektrotechnischen Vereins ausgeführten Untersuchungen über Gewittererscheinungen und Blitzschutz. (S.-A. Elektrot. Zeitschr. 1886.) 8 S.; 4°.

—, —, photometrische Beobachtungen zu Breslau während der Sonnenfinsterniss am 19. August 1887. (S.-A. Meteor. Zeitschr. 1888, S. 21—24.) 4°.

—, —, Mitteilungen der vom landwirtschaftlichen Central-Verein der Provinz Schlesien eingesetzten elektrotechnischen Kommission. Nr. 1. Elektrische Kraftübertragungs- und Beleuchtungs-Anlagen. Breslau, 1887. 16 S., 1 Fragebogen.

—, —, zur Theorie des Bunsen'schen Photometers. (S.-A. Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. Bd. 31. 1887, S. 676—700.)

—, —, über die Graduirung des Decoudun'schen Photometers. (S.-A. Photogr. Mitt. 15. Bd. 1888.) 3 S.

—, —, Mittheilungen betreffend die im Auftrage des Elektrotechnischen Vereins ausgeführten Untersuchungen über atmosphärische Elektricität. (S.-A. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur 1888.) 25 S.

—, —, die Kassner'sche Statistik der Blitzschläge in Mitteldeutschland. (S.-A. Meteor. Zeitschr. 1890, S. 385—389.) 4°.

—, —, die Blitzgefahr. Nr. 1. Mitteilungen und Ratschläge betreffend die Anlage von Blitzableitern für Gebäude. Hrsg. i. Auftr. d. Elektrot. Vereins. 5. Abdruck. Berlin, 1891. 36 S.

—, —, über das Galilei'sche Princip. Kiel, Haeseler'sche Buchh. 1891. 40 S.; 4°.

—, —, über die Prüfung von Schiffspositionslaternen. (S.-A. Ann. d. Hydrogr. 1892, S. 1—12.) 4°.

—, —, Untersuchungen über atmosphärische Elektricität. (S.-A. Elektrot. Zeitschr. 1892). 12 S.; 4°.

—, —, Einrichtung zur elektrischen Fernübertragung von Zeigerstellungen. (Patentschr. Kl. 74 No. 71423. 1893.) 2 S., 1 Tf.; 4°.

—, —, die Abhängigkeit der photographischen Wirkung von der Stärke und Zeitdauer der Belichtung. (S.-A. Phot. Mitt. 31 Bd. 1894). 2 S.; 4°.

—, —, zur chromatischen Aberration der Linsen. (S.-A. Phot. Mitt. 1893.) 3 S. 4°.

—, —, ein neues Thermometer mit angeschmolzener Glasskala. (S.-A. Zeitschr. f. Instr.-Kunde. 1893.) 1 S.; 4°.

—, —, Repetitorium der Experimentalphysik für Studierende auf Hochschulen, mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Mediziner und Pharmaceuten. Mit 121 in den Text gedr. Abbildungen. München und Leipzig. E. Wolff. 1895. 256 S.; 8°.

—, —, Die Witterungsverhältnisse in Kiel. (S.-A. aus Festschrift d. Stadt Kiel z. Hygieniker-Congress. 1896.) 10 S., 2 Tff.; 4°.

—, —, Zur Frage der photometrischen Einheiten. (S.-A. Elektrot. Zeitschr. 1897.) 7 S.; 4°.

—, —, Über den Anschluss der Blitzableiter an Wasser- und Gasleitungsröhren. (S.-A. Elektr. Zeitschr. 1893.) 8 S.; 4°.

—, —, Über das von F. Schmidt & Hänsch hergestellte Milchglas-Photometer. (S.-A. Schilling's Journ. f. Gasb. u. Wasser-Vers. 1898.) 2 S.; fol.

—, —, photometrische Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900. (Astron. Mitt. 1900. Bd. 154. No. 3664, S. 285—286.) 4°.

—, —, Die elektrischen Anlagen in Kiel zur Zeit der VIII. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Kiel, 1900. 48 S.

Weber, Leonhard, über Blitzphotographien. (S.-A. a. Camera obscura. 1901.) 4 S.

—, —, physikalische Rückblicke. Vortrag geh. im Schleswig-Holst. Bezirks-Verein deutscher Ingenieure. 1901. 15 S.

Weber, R., Atomgewichts-Tabellen zur Berechnung der bei analytisch-chemischen Untersuchungen erhaltenen Resultate. (Nachtr. z. d. Handbuche der analytischen Chemie von H. Rose.) Braunschweig, 1852. 125 S., 1 Tb.

Weber, V., das Schwefelbad zu Alveneu im Kanton Graubünden nebst den benachbarten Mineralquellen von Tiefenkasten und Solis. Chur, 1868. 85 S.

Webster, Arthur G., Versuche über eine Methode zur Bestimmung des Verhältnisses der elektromagnetischen zur elektrostatischen Einheit der Elektricität. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 30 S.

Wegemann, Georg, die Oberflächen-Strömungen des nordatlantischen Ozeans nördlich von 50° N. Br. Inaug.-Diss. Kiel. (S.-A. Archiv d. D. Seewarte. XII.) Altona, 1900. 28 S., 2 Tff.; 4°.

Weinland, Ernst, Beiträge zur Kenntnis des Baues des Dipteren-Schwingers. (A. d. zool. Inst. d. Univ. Berlin.) Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 51 S.

Westhoff, Fr., die Käfer Westfalens. (Suppl. Verh. Naturh. Ver. d. pr. Rheinlde. u. Westf. 38. Jahrg.) Bonn, 1881. XXVIII u. 323 S.

Wetterdal, Henrik, bidrag till kännedomen om bakteriehalten i vattendragen invid Stockholm. Akad. afh. Upsala. Stockholm, 1894. 85 S., 1 Tb.; 4°.

Weyer, G. D. E., Heinrich Ferdinand Scherk. Gedächtnissschrift. Kiel, 1886. 19 S.

Weyprecht, A., u. **Julius Payer,** die Polar-Expedition im Jahre 1871. (S.-A. Mitthlgn. Geogr. Ges.) Wien, 1872. 24 S.

Widhalm, J., die fossilen Vogel-Knochen der Odessaer Steppen-Kalk-Steinbrüche an der Neuen Slobodka bei Odessa. (Beil. Schr. Neuruss. Ges. d. Naturf. Bd. 10.) Odessa, 1886. 10 S., 1 Tf.

Wiedeburg, Otto, über die Hydrodiffusion. Inaug.-Diss. Berlin. Leipzig, 1890. 41 S.

Wies, N., Wegweiser zur geologischen Karte des Grossherzogthums Luxemburg. Luxemburg, 1877. 96 S., 3 Tff.

Wimmer, Friedrich, Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Antheils. Nebst phytogeogr. Angaben und einer Profilkarte des Schlesischen Gebirgszuges. Breslau, 1841. XLVIII, 464 u. 82 S., 1 Tf.

Winckler, Emil, technisch-chemisches Recept-Taschenbuch. 2. Aufl. Leipzig, 1861. XXXII u. 346 S.

Wirén, Axel, om cirkulations- och digestions-organen hos Annelider af familjerna Ampharetidae, Terebellidae och Amphictenidae. Akad. afh. Upsala. (K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. bd. 21. No. 7.) Stockholm, 1885. 58 S., 6 Tff.; 4°.

Wittmack, —, neuere Faserstoffe. Vortrag. (S.-A. „Nachr. d. Klub d. Landwirthe".) Berlin. o. J. 14 S.

Wockowitz, E., Wernigerode's Trinkwasser. Chemische Untersuchungen der Brunnen-, Fluss- und Quellwasser in Wernigerode. (Hrsg. v. Wiss. Ver.) Wernigerode, 96 S.

Woolls, W., plants indigenous and naturalised in the neighbourhood of Sydney, arranged according to the system of Baron F. von Mueller. Sydney, 1891. 71 S.

Wurm, Fr., das Kummergebirge, die umliegenden Teiche und deren Flora. Leipa, 1887. 92 S.

—, —, die Teufelsmauer zwischen Oschitz und Böhm.-Aicha. M. e. Sagenanhange von A. Paudler. Leipa, 1844. 35 S.

von **Würthenau, Karl,** toxikologische Versuche besonders über die Dosis letalis. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 38 S.

Wüstnei, Wilhelm, Verzeichniss der in der näheren Umgebung Sonderburgs bisher aufgefundenen Käfer. 1. Hälfte. Sonderburg, 1876. 30 S.

Zacharias, Otto, Entgegnung auf den Artikel des Herrn Dr. C. Apstein in der Kieler Zeitschrift „Die Heimath". Plön, 1893. 16 S.

—, —, Entgegnung auf den Artikel des Herrn Dr. C. Apstein. (S.-A. a. Heimath. 3. Jahrg., Heft 9, 1893.) 11 S.

—, —, (Rundschreiben.) 3 S.

—, —, meine Antwort auf das „Letzte Wort" von C. Apstein. Beilage z. Zool. Anzgr. (1893). 4 S.

—, —, an Herrn Geheimrath Prof. Viktor Hensen, Kiel. Als Manuskript gedruckt. Plön, (1893). 4 S.

La question du **Zaire.** Le Portugal et la traite de noirs. (Soc. Géogr. Lisb.) Lisbonne, 1883. 29 S.

La question du **Zaire.** Droits du Portugal. Memorandum. (Soc. Géogr. Lisb.) Lisbonne, 1883. 80 S.

Zapp, Eduard, und **Wilhelm Richter,** Anweisung zur Prüfung und Aufbewahrung der Arzneimittel. 4. Auflage. Köln, 1873. XVIII u. 182 S.

Ziegler, Julius, und **Walter König,** das Klima von Frankfurt am Main. (Im Auftr. d. Phys. Ver.) Frankfurt a. M., 1896. LXXXIV u. 51 S., 10 Tff.; 4°.

Zimmer, Hermann, über die Einwirkung von Aldehyden auf Benzenylamidoxim. Inaug.-Diss. Berlin, 1890. 41 S.

Zimmerhackel, P., und **F. Wurm,** Klima von B. Leipa. (S.-A. Progr. d. Comm.-Oberrealsch.) B. Leipa, 1884. 20 S.

Ziurek, O. A., Sammlung der Gesetze und Verordnungen, welche im Preussischen Staate für den Verkehr mit Arzneien und Giften in Geltung begriffen sind. Berlin, 1855. XVI u. 375 S.

Zöchmann, Fritz, Beitrag zur Kenntnis der Arsenate des Zinks. Inaug.-Diss. Berlin, 1895. 57 S.

Zopf, Wilhelm, Untersuchungen über die durch parasitische Pilze hervorgerufenen Krankheiten der Flechten. (Erste Abhandlung.) (Nova Acta K. Leop.-Car. Akad. Naturf. Bd. 70. Nr. 2.) Halle, 1897. 96 S., 2 Tff.; 4°.

Zsigmondy, W., Mittheilungen über die Bohrthermen zu Harkány, auf der Margaretheninsel nächst Ofen und zu Lippik, und den Bohrbrunnen zu Alcsuth. Pest, 1873. 82 S., 4 Tff.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Abhandlungen. Seite
Otto Jaap: Pilze bei Heiligenhafen . . . . . 44—50
A. Hahn: Phänologische Beobachtungen . . . . . 51—57

Vereinsangelegenheiten . . . . . 58—80
Die Neuorganisation des Vorstandes. — Statuten des Vereins. — Nachruf an Gustav Karsten. — Verzeichnis älterer Naturforscher in Schleswig-Holstein. — Nachruf an P. Knuth. — Todesfälle. — Neue Mitglieder.

Abhandlungen.
W. Schramm: Über die Verteilung des Lichtes in der Atmosphäre 81—127
W. Wüstnei: Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins . . 128—135
Karrass: Der Übergang vom philosophischen zum naturwissenschaftlichen Zeitalter . . . . . 136—149
W. Schaper: Das Nordlicht am 9. September 1898 . . . . . 150—154

Vereinsangelegenheiten: Katalog der Bibliothek II . . . . . 155—196

506.A3

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

Band XII. Zweites Heft.
Mit 4 Figuren im Text und 1 lithogr. Tafel.

Preis 4 Mark.

Kiel.
In Kommission bei Lipsius & Tischer.
1902.

Inhalt
von Heft 2. Band XII.

Seite

Abhandlungen.

H. Hanssen: Die Bildung des Feuersteins in der Schreibkreide, mit 1 Tafel . . . . . 197—240

W. Heering: Leben und Werke des Algologen J. N. v. Suhr . . 241—250

Vereinsangelegenheiten . . . . . 251—252

Verzeichnis neu eingetretener Mitglieder. — Todesanzeige.

Abhandlungen.

H. Haas: Über die Wildbäder der Alpen . . . . . 253—267

C. Masch: Intensität und atmosphärische Absorption aktinischer Sonnenstrahlen, mit 1 Figur im Text . . . . . 267—305

Vereinsangelegenheiten . . . . . 306—308

Forstbotanisches Merkbuch. — Gratulationsschreiben. — Generalversammlung 1901. — Veränderungen im Mitgliederbestande.

Abhandlungen.

A. Hahn: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1900 . . . . . 309—315

O. Jaap: Zur Kryptogamenflora der Insel Röm mit 3 Figuren im Text 316—347

W. Heering: Über Fröhlich und einige Botaniker seiner Zeit . . 348—361

Sitzungsberichte, Januar 1901 bis Dezember 1902 . . . . . 362—388

V. Hensen: Lamellentöne. — Karrass: Übergang vom philosophischen zum naturwissenschaftlichen Zeitalter in Deutschland. — K. Apstein: Nahrung von Tieren aus der Kieler Bucht. — Staubfall. — Besichtigung der „Gauss". — H. Haas: Wildbäder in den Alpen. — Blochmann: Beleuchtungstechnik. — L. Weber: Nicolai'sche Lampe. — V. Hensen: Meeresuntersuchungen. — H. Biltz: Keramo. — Benecke: Ernährung der Algen. — L. Weber: Photographie von Blitzen. — V. Hensen: Akkomodation der Sinnesorgane — Mörsberger: Telephonieren auf Doppelleitungen. — J. Reinke: Verhältnis der Mechanik zur Biologie. — Benecke: Wirkung des Stickstoffhungers auf das Wachstum der Pflanzen. — H. Haas: Nickel. — H. Biltz: Das Periodensystem der chemischen Elemente. — H. Biltz: Spiritusglühlichtlampe. — Benecke: Reizbewegungen der Pflanzen. — Heyer: Instruktionsreise mit Schülern. — M. Nordhausen: Epiphyten. — L. Weber: Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre. — F. Lindig: Akustische Untersuchungen. — Wünschelrute.

Vereinsangelegenheiten . . . . . 389—396

Schriftenverlag. — Generalversammlung 1902. — Ausserordentliche Beihülfe. — Auswärtige Gesellschaften. — Tauschverbindungen. — Verzeichnis des Vorstandes und der Mitglieder. — Verstorbene Mitglieder.

Zur gefl. Kenntnisnahme!

Die Bogen 14—21 dieses Heftes sind sofort nach Drucklegung den Herren Mitgliedern einzeln übersandt. Siehe hierzu die redaktionelle Notiz Band XI, S. 1. Umschlagdeckel zur Aufbewahrung der einzeln versandten Bögen sind auf Wunsch zu erhalten durch die Geschäftsführung.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 14—16½. **Band XII Heft 2.** **1901.**
Seite 197—252. (Erste Lieferung von Heft 2.)

Vorstand: Geh. M.-R. Prof. Dr. **V. Hensen,** Präsident; Prof. Dr. **L. Weber,** Erster Geschäftsführer; Privatdoc. Dr. **C. Apstein,** Zweiter Geschäftsführer; Oberlehrer Dr. **Gottschaldt,** Schriftführer; Stadtrat **F. Kähler,** Schatzmeister; Lehrer **A. P. Lorenzen,** Bibliothekar; Amtsgerichtsrat **Müller,** Prof. Dr. **Biltz,** Postrat **Mörsberger,** Oberlehrer Dr. **Langemann,** Beisitzer.

Abhandlungen. — Vereinsangelegenheiten.

Inhalt: H. Hanssen: Die Bildung des Feuersteins in der Schreibkreide. — W. Heering: Leben und Werke des Algologen J. N. v. Suhr. — Veränderungen im Mitgliederbestand.

Die
Bildung des Feuersteins in der Schreibkreide.

Von **Hinrich Hanssen.**

I. Vorkommen und Beschreibung des Feuersteines.

Der bei weitem vorherrschende Bestandteil der festen Erdrinde besteht aus Kieselsäure in ihren verschiedenen chemischen Verbindungen. Frei findet sich letztere als Quarz und Tridymit in krystallisierter, als Chalcedon in kryptokrystalliner und als Opal in amorpher Form. Der Feuerstein ist fast reine Kieselsäure und zwar wahrscheinlich ein Gemisch aus Chalcedon und Opal. Dieser Feuerstein hat seit einem Jahrhundert die Aufmerksamkeit der Geologen in Anspruch genommen und die verschiedensten Theorien über seine Entstehung sind aufgestellt worden.

Der Flint oder Feuerstein hat seine Hauptlagerstätte in der Kreide und zwar in der obersten Etage derselben, der Senonbildung, für welche der Reichtum an Flinten geradezu charakteristisch ist. Er bildet hier vorzugsweise Knollen, die zu Bändern angeordnet sind, oder auch zusammenhängende Platten. Diese Bänder, welche die oft ausserordentlich gewundene und verdrückte Schichtung der

Kreide andeuten und wie schwarze Perlschnüre auf dem weissen Grunde hervortreten, sind parallel und ¼ bis 2 Meter von einander entfernt. Ausserdem finden sich noch gangförmige Vorkommnisse von Flint, welche namentlich im südlichen England als plattenförmige Massen die parallelen Lager unter irgend einem, meist bedeutenden Winkel durchschneiden. Solche Flintgänge sind von Buckland (3) [1]) und Forchhammer (6) beschrieben worden. Auch zwischen den Flintbänken liegen einzelne Knollen zerstreut in der Kreide.

Der Feuerstein tritt ausserdem in Form von losen Geschieben überall im Diluvium der norddeutschen Ebene auf; dieser entstammt aber den zum Teil zerstörten Kreidelagern an der Ostsee. Von nur unbedeutender Ausdehnung und deshalb geringerer Wichtigkeit ist sein Auftreten in anderen Formationen z. B. im Malm.

Die Knollen, aus denen die Feuersteinlager in der Kreide bestehen, pflegen meist zackig, wulstig oder verästelt zu sein; bisweilen nehmen sie allerdings kugelrunde oder cylindrische Form an. In der Regel kompakt, umschliessen sie bisweilen Drusen mit Quarzkrystallen und sehr häufig irgend einen organischen Rest. Unverletzte Stücke zeigen ringsum eine weisse dünne Rinde von rauher Beschaffenheit. Auf Bruchflächen ist die Farbe grau bis grauschwarz. Sie wird bedingt durch beigemengte organische Substanz und verschwindet beim Glühen, wodurch die Feuersteine hellgrau, seltener infolge ihres Eisengehaltes rötlich bis geblich werden. Nach Zirkel (44, pag. 550) bestehen sie zu 98% aus Kieselsäure, 1,20% Wasser und 0,07% Kohle. Ausserdem finden sich häufig noch geringe Beimengungen von Al_2O_3, Fe_2O_3 und Na_2O. Die weisse Rinde ist frei von organischer Beimengung, etwas ärmer an Kieselsäure (97%), aber sonst von ähnlicher Beschaffenheit. Es scheint, dass im Innern Opal vorhanden ist, der aus der Rinde bereits fortgeführt wurde; auch der Wassergehalt deutet darauf hin. Nach Zirkel [2]) gelingt es allerdings nicht, optisch eine grössere Beteiligung amorpher Kieselsäure sicher wahrzunehmen. Die ganz überwiegende Hauptmasse ist nach ihm unter dem Mikroskop krystallinische, gewöhnlich chalcedonähnlich polarisierende Kieselsäure.

Die Feuersteine sind spröde mit muschligem Bruch und zerspringen, einmal ausgetrocknet, sehr leicht.

---

[1]) Die in Klammern stehenden Zahlen beziehen sich auf die laufenden Nummern des Litteraturverzeichnisses.

[2]) loc. cit. pag. 550—551.

II. Historische Übersicht über die Literatur.

Die erste Bemerkung über die Entstehung des Feuersteins finden wir bei Hutton, der den Feuerstein für ein vulkanisches Gebilde hielt[1]). Eingehender wird diese Frage zuerst von Hacquet behandelt. Nachdem dieser im Jahre 1788 schon eine physische und technische Beschreibung des Feuersteins gegeben hatte, sucht er in dieser Arbeit dessen Entstehung zu erklären. Er meint, dass der Flint unzweifelhaft aus der Kreide entstanden sei und schliesst das aus dem gleichen muschligen Bruch, sowie daraus, dass in beiden dieselben chemischen Bestandteile enthalten sind. Wie diese Umwandlung entstanden ist, weiss er nicht zu sagen, jedenfalls aber durch chemische Vorgänge, die vor allem an das Vorhandensein von viel Wasser gebunden sind. Er sagt darüber: „Wie nun eine solche Umwandlung vor sich geht, wird wohl nicht lange unentdeckt bleiben; nur das ist ausgemacht, dass die Entstehung der Feuersteine in eine sehr späte Epoche falle, indem sie nur einige Schuh tief, wie gesagt, unter der Erde liegen, und aller Wahrscheinlichkeit nach, sei es aus was immer für einer Ursache, auch nur in einer solchen Tiefe ihre Entstehung erhalten konnten; ferner ergiebt sich ihre späte Entstehung aus der eingeschlossenen organischen Substanz, als Wurzel von Bäumen, oder Holz und kleine Späne".

Die letzteren hat er häufiger in Flint eingeschlossen gefunden und er ist überzeugt, dass sie nur durch Haselmäuse und Eichhörnchen so zerkleinert sein können. Auch dies ist für ihn ein Beweis, dass die Bildung eine jüngere ist.

Gerhard (2).

Gerhard giebt schon eine ziemlich genaue Analyse des Feuersteins; auch hat er entdeckt, dass die färbende Substanz Kohle ist, die beim Glühen sich verflüchtigt.

Aber auch er ist noch der Ansicht, dass sich der Feuerstein durch eine Umwandlung der Kreide gebildet habe. Dies scheinen ihm folgende Gründe zu beweisen: 1. Finde sich der Feuerstein ausschliesslich in der Kreide und im Kalkstein. 2. Könne man beobachten, dass die Kreide, wo sie sich dem Feuerstein nähere, härter werde; auch kämen bei den Kreidenestern in den Feuersteinen alle Grade der Erhärtung und damit der unmittelbare Übergang der

[1]) Zittel. Geschichte der Geologie und Palaeontol. bis Ende des 19. Jahrh. pag. 103.

Kreide in Feuerstein vor. Aus der Thatsache, dass sich letzterer bei der Verwitterung mit einer feinen weissen Rinde überzieht, schliesst er, dass sich die Kieselerde auch wieder in Kalkerde umwandeln könne. Aber auch Gerhard weiss keine Erklärung zu geben, wie diese Umwandlung geschehen ist. Ob der kohlensaure Kalk eines Zusatzes wie z. B. Kohle gebraucht habe, damit er sich in Kieselerde umwandle, oder ob ihm etwas entzogen werden müsse, lässt er dahingestellt.

Buckland (3).

Buckland vermutet, dass sich Kieselerde und Kreide in einem viscosen Zustande zusammenlagerten, und als die Teile erhärteten, sich diese zwei Substanzen durch kohäsive und attraktive Kräfte von einander trennten.

Leopold von Buch (4).

Dieser wendet sich entschieden gegen die Annahme, dass kohlensaurer Kalk sich in Feuerstein verwandele. Er weist nach, dass bei der Verkieselung einer Austernschale die Silicifikation nie die kalkartige Schale unmittelbar angreife, sondern „dass sie sich nur allein auf die organische Substanz des Tieres äussere und dass, wo eine solche nicht vorhanden sei, auch nie eine Silicifikation stattfinden könne“ [1]). So sei z. B. bei einer silicifierten Austernschale nur der tierische Schleim zwischen den Lamellen der Schale verkieselt. Denn bei einer Austernschale bleibe zwischen den einzelnen Lamellen, die das Tier von innen heraus, nach und nach immer weiter vorgreifend, absetze, dadurch ein Rest organischer Substanz, dass die innere Oberfläche mit dem Schleim des Mantels überzogen sei. Dieser Überzug von organischer Substanz bleibe zurück und werde von der inneren Lamelle überdeckt. Wenn nun eine kieselsaure Lösung mit dieser organischen Substanz in Berührung komme, so bewirke letztere die Ausfällung der Kieselsäure, die dann Wasser aufnehme und nun als Chalcedon, Opal oder Hyalit hervortreten könne. Da aber die Kieselsäure einen grösseren Raum einnehme als der organische Stoff, so dringe sie zwischen den Lamellen hervor. Hieraus erkläre sich das Auftreten der sog. Kieselringe. Pag. 45 heisst es darüber: „Wenn eine Muschel anfängt von der Silicifikation angegriffen zu werden, so erscheint auf der Oberfläche ein kleines, dunkelgefärbtes, halbdurchsichtiges Wärzchen, wahrscheinlich in halbflüssigem Zustande als eine Gallerte. Die weisse

[1]) loc. cit. pag. 45.

Schale hebt sich von allen Seiten an diesem Wärzchen herauf, woraus hervorgeht, dass es von innen hervorgedrungen, nicht von aussen sich abgesetzt hat. Es breitet sich aus, in seiner Mitte steigt ein neues Wärzchen hervor, und das ältere umgiebt nun den neuen Mittelpunkt wie einen kleinen Ring, welcher davon durch eine Vertiefung getrennt ist. Noch andere Wärzchen treten hervor und stossen die Ringe noch weiter zurück, und da dies stets unter der erhobenen kalkartigen Schale geschieht, so wird diese Schale durch die Ringe gänzlich zerbrochen und zersplittert. Sie fällt in kleinen Blättchen ab und verliert sich. Immer weiter werden die Ringe, allein auch immer weniger hoch, bis ein in der Nähe entstandenes anderes System von Ringen entgegen kommt und beide sich gegenseitig in ihrer Ausdehnung begrenzen. So treten Systeme zu Systeme, mehr oder weniger gross, je nachdem sie sich früher oder später begegnen, bis endlich die Silicifikation der ganzen Muschel vollendet ist".

Über die Bildung des Feuersteins sagt er dann weiter[1]): „Auch das Tier der Auster selbst möchte man der Silicifikation unterworfen glauben, so sehr es auch den eingeführten Ansichten widersprechen mag, dass eine so weiche organische Masse jemals versteinern könne. Zum wenigsten würde man in einer Masse von Feuerstein, welche das Innere einer Austernschale erfüllt, nichts anders, als das Tier der Auster selbst zu erkennen glauben. So würde es in der Auster gelegen haben, wäre es lebendig gewesen. Die grössere Masse liegt gegen die rechte Seite hin, wo der Muskel sie an der Schale befestigt; sogar könnte man glauben, noch den Muskel selbst zu erkennen, wie er von der untern zur obern Schale hinaufgeht. Die kleinere Masse dehnt sich aus bis dahin, wo der Mund würde gelegen haben. Selbst die Ausdehnung des Mantels möchte man glauben um diese Muskularmassen her unterscheiden zu können. Es ist sehr bemerkenswert, dass die Schale zu Kieselhydrat verändert ist, das Tier dagegen zu Feuerstein. Dieser aber enthält die organische Substanz selbst noch in seinem Innern, welche daraus als tierisches Öl destilliert, sogar ausgepresst werden kann.

Eben dieses tierische Öl bildet den Feuerstein, der ohne diese Beimengung nur reiner Quarz sein würde, und so seltsam es auch manchem geschienen hat und noch scheinen mag, so ist es doch gewiss, dass auch die regelmässigsten Schichten des Feuersteins zwischen der Kreide, auch wenn man sie viele Stunden weit ver-

[1]) loc. cit. pag. 50.

folgen kann, doch nichts anders sind, als verkieselte organische Reste, grösstenteils Korallen. Mit einiger Aufmerksamkeit entdeckt man das leicht, und auch hier bemerkt man, dass es nicht die kalkartige Umgebung, sondern dass es die tierischen Korallen selbst sind, welche sich zu Feuerstein verändert haben, und das gar häufig mit solcher Bestimmtheit und Genauigkeit, dass die innere Struktur des Tieres der Koralle sich nicht selten weit besser im silicifierten als im lebendigen Zustande untersuchen und beobachten lässt.

Ich habe nie bemerkt, das Feuerstein Warzen und konzentrische Wellen bilde, wie die Kieselhydrate, vielleicht eben deswegen, weil es kein Hydrat ist und nie eine gallertartige Konsistenz annimmt.

Turner (5).

Turner sucht zum erstenmale den Ursprung der Kieselsäure in den Feuersteinen zu erklären. Er meint, dass bei der Zersetzung der Feldspathgesteine die Kieselerde der vereinten Wirkung des Wassers und Alkalis ausgesetzt gewesen sei, und zwar gerade zu der Zeit, wo sie aus ihrer Kombination in Feldspath ausgeschieden worden sei und daher leicht löslich sei. Eine solche Auflösung der Kieselerde sei dann langsam in die Aushöhlungen eines porösen oder zellenreichen Gesteins gesickert. Diese flüssige Lösung sei fest geworden durch Ausdünstung, oder durch eine unbedeutende Affinität zwischen Kiesel und einer anderen Substanz, mit der sie zufällig in Verbindung gekommen sei, oder drittens, indem das Alkali, das bisher zu seiner Löslichkeit beigetragen, dazu minder tauglich geworden sei, da es mehr Kohlensäure aufgenommen hätte.

z. B. hätte notwendigerweise ein Absatz von Kieselsäure erfolgen müssen, wenn eine Kieselerdeauflösung in Verwesung begriffene organische Substanzen durchdrungen hätte. Die Kieselsäure sei dann ausgefällt worden durch die Affinität, welche sie oder die mit ihr verbundenen Teile mit den Gasen und anderen Produkten hätten, die sich während der langsamen Fäulnis bildeten.

Sei auf eine dieser Weisen an einer Stelle die Kieselmaterie fest geworden, so habe sie auch die noch in Auflösung befindliche durch die Anziehungskraft an sich gezogen. So hätten sich Höhlungen allmählig mit Chalcedon oder Feuerstein füllen können.

Forchhammer (6).

Forchhammer kommt bei der Erklärung des Ursprungs der Kieselsäure zu dem wichtigen Resultat, dass die Kieselsäure zum weitaus grössten Teil von Spongien herrührt. Er sagt darüber:

„Alle Kalkformationen enthalten Kieselsäure, aber nicht in solcher Menge wie die Kreide. Aber der Flint ist nicht, wie früher angenommen wurde, verwandelte Kreide, sondern die Kieselsäure stammt von Spongien, Alcionien etc., die sich zuerst in Lagen in der Kreide gesammelt haben und später aufgelöst sind". Erst nach der Bildung der Kreide habe sich dann die aufgelöste Kieselsäure wieder zu Flint verfestigt. Er schliesst dies aus dem Verhalten der Flintsteinlagen der Schreibkreide auf Möen gegenüber jüngeren Störungen.

Ausserdem hat er die Beobachtung gemacht, dass die einzelnen parallelen Flintsteinlagen häufig durch senkrechte verbunden sind und zwar besonders in der „blegen Kridt" (Danien), seltener in der weissen Kreide.

Ausser diesen senkrechten Lagen, die zwei Flintgänge mit einander verbinden, hat er noch andere Flintadern bemerkt, die die parallelen Flintadern unter irgend einem Winkel durchschneiden; diese aber waren nie von grosser Länge.

Ehrenberg (7).

Ehrenberg ist anderer Meinung über den Ursprung der Kieselsäure in den Feuersteinen. Er vertritt die Ansicht, dass jene von Kieselinfusorien geliefert sei.

So habe sich in den südeuropäischen Kreidelagern, die wenig oder gar keine Feuersteine enthalten, die Kieselsäure in den sog. Infusorienmergeln, welche in mit der Kreide abwechselnden Lagen überaus mächtig in Sizilien und Griechenland erscheinen, konzentriert. In den nordeuropäischen Kreidelagern seien diese Mergelschichten auch ursprünglich vorhanden gewesen. Später sei dann aber durch diese Infusorienmergel eine auflösende, elastische oder tropfbare Flüssigkeit gedrungen, die dann die Bildung des Feuersteins veranlasst habe. In den schwarzen Feuersteinen habe er allerdings keine deutlichen Infusorienreste gefunden, aber in den weissen durchsichtigen habe er sphärische nadelartige Körper, zuweilen mit Öffnungen, bemerkt.

Bowerbank (8) (9) (13).

Während in den vorigen Arbeiten mehrere Theorien über den Ursprung der Feuersteine aufgestellt worden sind, sucht Bowerbank deren Form zu erklären. Er ist der Ansicht, dass sowohl Tafel- als Knollenfeuersteine verkieselte Schwammgebilde seien.

„Der einzige Unterschied zwischen Tafel- und Knollenfeuerstein scheint der zu sein, dass zur Zeit der Bildung des ersteren der ursprüngliche Schwamm auf einer aussergewöhnlich festen Oberfläche aufsass, die weniger geneigt war sich zu verrücken, und dass er wie der heutige frische Wasserschwamm die Masse, auf welcher er sass, überzog".

Dass in den Feuersteinknollen häufig Fossilien eingeschlossen sind, sucht er dadurch zu erklären, dass die Schwämme sich auf einzelne ein- und besonders zweischalige Konchylien ansetzen und auch oft auf ihrer ganzen Oberfläche mit vielen anhängenden und mehr oder weniger darin eingesenkten, anfangs lebenden und dann absterbenden Einschalern bedeckt seien, ganz den Erscheinungen der Feuersteinnieren entsprechend. Ebenso wüchsen vielerlei Schwammarten auf gewissen Krabben. Schwämme, die mit breiter Basis auf dem Meeresboden wüchsen, haben ihre untere Fläche oft dicht besetzt mit Konchylien, Echiniden etc.

Bowerbank führt dann Fälle an, wo frische Schwämme das ganze Innere einer nicht klaffenden Muschel ausfüllen zum Beweise dafür, dass es auch bei fossilen Seeigeln so gewesen sein könne, ohne dass die Schwämme in der Schale durch Mund- und Afteröffnung mit äusseren Spongien Zusammenhang gehabt hätten. In den meisten Moosachaten und Feuersteinnieren hat der Verfasser immer gefunden, dass es hornartige Fasern von Schwämmen seien, auf welchen sich Kieselkrystallisationen angesetzt hätten und dann fortgewachsen wären, bis sie von verschiedenen Seiten her zusammenschliessend den ganzen Raum gleichmässig mit Kieselmasse erfüllt hätten.

Anstedt (10).

Diese Theorie führt Anstedt noch weiter aus. Vor allem sucht er auch die schichtenartige Lagerung der Feuersteine zu erklären. Er denkt sie sich auf folgende Weise entstanden:

Während einer längeren Zeit der Ruhe hätten sich die Schichten der Kreide niedergeschlagen, wozu ältere Kalkfelsen und Seetierschalen den Stoff geliefert hätten. Als endlich der Niederschlag aufgehört habe, sei die Oberfläche des Kreidebodens im Meere hinreichend erhärtet, um Schwämmen und anderen Seetieren ihre Ansiedelung zu gestatten. Nun hätten plutonische Bewegungen begonnen, in deren Folge der Seeboden sich hier eingesenkt, sich dort emporgehoben habe, die Schwämme mechanisch mit Kreide überschüttend, und Quellen warmen Wassers hervorgebrochen seien,

das Kieselerde aufgelöst enthalten habe, welche in das Innere der Schwämme eingedrungen sei und sich chemisch darin abgesetzt habe. Dieselbe Erscheinung habe sich später wiederholt und so sei das zweite Feuersteinlager entstanden.

Deutliche Spuren, dass solche plutonische Bewegungen wirklich stattgefunden haben, finde man in mehreren Gegenden Englands.

J. Toulmin Smith (12) **und Bensbach** (14).

Die „Schwammtheorie" Bowerbanks hatte zur Folge, dass von jetzt ab die meisten Geologen, die sich mit fossilen Spongien befassten, auch Ansichten über die wahrscheinliche Entstehung des Feuersteins aussprachen. Auch J. T. Smith schickte der Serie von Abhandlungen über fossile Spongien zwei Mitteilungen über die Bildung des Feuersteins vorauf, die die Theorie Bowerbanks bekämpften. Er zeigt, dass, während Bowerbank Schwammnadeln in der Kreide der Feuersteine entdeckt habe, man im Innern der Feuersteine meist vergeblich nach Schwammresten suche; dass man oft nur Bruchstücke von Schwämmen darin finde, deren Umrisse mit scharfen Kanten absetzen und sich nicht etwa infolge eines Verwitterungsprozesses allmählich verlören; dass in die Oberfläche der Feuersteine oft oben und unten grosse Conchylien eingebettet lägen, die nicht alle zufällig von oben auf den sich petrifizierenden Schwamm gefallen und so damit verbunden sein könnten; dass Schwämme oft halb im Feuerstein lägen und halb daraus hervorständen.

Diese Thatsachen scheinen ihm mit der Bowerbank'schen Theorie unverträglich. Seine Ansicht ist vielmehr die, dass Kieselsäureauflösungen, die ihren Ursprung aus der Zersetzung des Feldspaths naheliegender Gebirge hätten, während der Bildung der Kreide in Zwischenräumen durch den Ozean verbreitet gewesen seien; diese Kieselerde habe durch ihr spezifisches Gewicht die Neigung gehabt auf denjenigen Boden des Ozeans zu sinken, der sich der Reihe nach bildete. Hier angekommen habe die Anwesenheit irgend eines organischen Körpers, sei dieser ein Schwamm, Ventriculit etc., die Erstarrung der Flüssigkeit hervorgerufen, sobald diese den Körper berührt habe. Häufig habe sogar schon eine bloss mechanische Einwirkung genügt, um die Erstarrung hervorzurufen. Die erstarrte Masse habe dann gleichsam einen Kern gebildet, um welchen sich durch Attraktion der einzelnen Teile der Kieselsäure eine Masse von grösserem oder kleinerem Umfange gesammelt habe, je nachdem

eine grössere oder kleinere Menge flüssiger Kieselsäure zufällig zugegen gewesen sei.

Diese Erstarrung der Feuersteine ist seiner Meinung nach ausserordentlich schnell geschehen. Sie habe in dem Augenblick stattgefunden, wo irgend ein organischer Körper sich als Mittelpunkt der Anziehung geboten habe. Die Kieselsäure habe sich daher nie in einem gallertartigen Zustande befunden, wie Buckland angenommen habe. Smith schliesst dies aus der scharfen Begrenzung der Ränder einiger Feuersteine, sowie aus der vollkommenen Erhaltung der äusseren Form von solchen im Feuerstein eingeschlossenen Tieren, die gewöhnlich schnell verwesen. Seien von diesen eingeschlossenen Tieren Teile gallertartig und andere faserig gewesen, so seien die letzteren zurückgeblieben, während die ersteren zersetzt worden seien. In den so entstandenen Aushöhlungen habe sich ein Teil der Kieselsäure, die noch als Lösung vorhanden gewesen sei, um die Fasergewebe gesammelt und dort den Chalcedon gebildet.

Die Form der Feuersteine sei abhängig von der Beschaffenheit der organischen Körper, die die Erstarrung herbeigeführt hätte. Die Feuersteinknollen seien gebildet, indem ein oder mehrere organische Körper zum Kern gedient hätten. Der Tafelfeuerstein entstände, indem eine ganze Schicht sehr kleiner Körper als Kerne zur Anziehung der Kieselsäure gedient hätte. Auf diese Weise habe sich eine ausgebreitete Feuersteinlage gebildet, die aber aus zwei Tafeln bestehe, welche nur an einigen wenigen Stellen verbunden seien. Zwischen diesen beiden Tafeln befinde sich, ganz getrennt von der Kreide darüber und darunter, eine pulverartige Substanz, die aus kleinen Organismen bestehe. Hauptsächlich kämen darin zahlreiche Gallionellen vor, dann eine Navicula und einige andere mehr. Merkwürdig sei, dass diese Organismen ganz verschieden von denen seien, die sich in der die beiden Tafeln umgebenden Kreide fänden. Dies seien die Überreste der organischen Körper, die als Kerne zur Anziehung der Kieselsäure gewirkt hätten.

Auch die schichtenartige Lagerung ist ihm mit der Schwammtheorie unvereinbar. Er denkt sie sich dadurch entstanden, dass die Flintknollen, die bereits erhärtet waren, als die Kreide noch eine weiche schlammige Masse gewesen sei, durch ihr grösseres spezifisches Gewicht hinuntergesunken wären bis zu einer Stelle, die fest genug war den Druck der Knollen auszuhalten.

Puggaard (16).

Puggaard ist wieder der Ansicht, dass die Kieselsäure von Spongien herrühre und gelatinös gewesen sei. Diese habe Schwämme und Seepflanzen umhüllt und sei dann zu Flintknollen erstarrt. „Freilich, meint er, könnte der Umstand, dass die Schalen gewisser Arten (Echiniden, Terebrateln) vorzugsweise mit Flint ausgefüllt vorkommen, auch für die Meinung sprechen, dass die Kieselsäure zum Teil von Infusorien herrühre, welche sich in diesen Schalen, sowie in den Seeschwämmen vorzüglich vermehrt hätten. Jedenfalls müssen aber die Schwämme oder die Infusorien die Kieselsäure vom Meerwasser ausgezogen haben, ebenso wie die übrigen Bewohner des Meeres den Kalk ihrer Schalen nur ansammeln; man muss daher annehmen, dass mineralische Quellen dem Kreidemeere fortwährend Kieselsäure und kohlensauren Kalk zugeführt haben“ [1]).

Unter andern hält er auch die grossen Flintringe (Hagenows Puddingsteine) für verkieselte Schwämme, die er mit dem Namen Spongia annulus belegt hat. Es sind cylindrische hohle Körper von 1 bis 2 Fuss Durchmesser mit unregelmässig knolliger Oberfläche und scheinbar ohne organische Textur. Im Innern derselben, sowie um ihre Öffnung herum bemerke man zuweilen eine bläulich graue Färbung der Kreide, welche ohne Zweifel von fein zerteilter organischer Materie (Kohle) herrühre; eine solche Färbung komme auch zuweilen an andern Orten flammenweise vor.

Gaudry (15).

Gaudry gibt die Anregung zu einer ganz neuen Theorie, die erst durch de Cossigny weiter entwickelt wird. Er will nämlich die Entstehung des Feuersteins zum Teil auf Ausfüllung von Hohlräumen, wo solche durch Verwesung organischer Substanzen entstanden sind, zurückführen, wie man denn auch Seeigelschalen findet, in deren inneren Raum die kieselige Materie flüssig eingedrungen ist, um dieselbe mehr oder weniger auszufüllen.

Um die Kieselnieren in Fällen zu erklären, wo sie nicht vorgefundene Höhlungen ausgefüllt haben, nimmt er wie Buckland die Anziehungskraft zu Hülfe, welche kieselige Moleküle inmitten kalkiger Massen, worin sie verteilt sind, wechselseitig auf einander ausüben, ebenso wie sich in dem in den Laboratorien vorbereiteten Porzellanteig Kieselklümpchen bilden.

---

[1]) (16) pag. 199, Anmerkung.

Hinde (26).

Von den in unserem Litteraturverzeichnis zwischen Gaudry und Hinde aufgeführten Arbeiten ist nur die Ansicht Lyells noch zu erwähnen, der annimmt, dass Änderungen in der Richtung der Meeresströmungen stattgefunden haben, die einmal mehr kalkige Substanz mit sich führten, und infolgedessen einen Überfluss an Globigerinen entstehen liessen, ein ander Mal mehr kieselsaure Substanzen mit sich führten und so das Gedeihen von Diatomeen begünstigten, die dann später den Feuerstein entstehen liessen.

Wirklich neue Resultate brachte erst die Arbeit von Hinde. Er fand in dem Innern eines einzigen Feuersteins 160 verschiedene Formen von Spongiennadeln und zwar

4	Spezies	von	3	Genera	der Monactinelliden,
20	„	„	7	„	„ Tetractinelliden,
6	„	„	5	„	„ Lithistiden,
8	„	„	7	„	„ Hexactinelliden.

Hieraus schliesst er, dass in Kreidemeeren eine grosse Menge verschiedener Arten von Spongien gelebt hätten, ähnlich dem Vorkommen von Spongien in unsern jetzigen Meeren, wie durch Tiefseelotungen festgestellt sei. So berichte Thomson, dass in einem Zug 40 Arten von Kieselspongien emporgebracht worden seien [1]) und Carter [2]) habe in einem Material aus dem Golf von Maraar in dem Indischen Ozean nicht weniger denn 62 Spongienarten beschrieben.

Diese Schwämme der Kreidemeere seien dann nach dem Tode des Tieres in ihre Nadeln zerfallen, die dann, obgleich sie aus Kieselsäure bestanden, so vollständig aufgelöst und aus der Kreide fortgeführt seien, dass eine Analyse der letzteren kaum noch eine Spur Kieselsäure liefere. Diese sei an einigen Stellen zusammengehäuft und zu Flintknollen verfestigt worden.

Ein kleiner Teil der Kieselsäure kann nach Meinung des Verfassers auch von anderen Organismen, wie z. B. Radiolarien herstammen.

Die Bildung des Flintes sei der Verfestigung der Kreide vorhergegangen; denn die zarten fossilen Organismen seien häufig wunderschön in den hohlen Flintsteinen erhalten, während sie in den umgebenden Teilen vollständig durch die Verfestigung der Kreide zerstört seien.

---

[1]) Ann. Mag. Nat. Hist. 1869 pag. 119.

[2]) „ „ „ „ Serie 5 vol. 6 pag. 457.

Wallich (28, 29, 30).

Wallich behandelt die Flintsteinfrage in drei grösseren Aufsätzen. Auch er ist der Ansicht, dass die Tiefseespongien bei weitem die wichtigsten Faktoren bei der Bildung des Feuersteins seien. Vor allem habe auch die protoplasmatische Substanz der Spongien hierbei eine wichtige Rolle gespielt. Denn diese habe unmittelbar auf der Oberfläche des kalkigen Sediments gelegen und so geradezu zwischen dem Meeresboden und dem Meereswasser eine Schicht gebildet, die sich bei jeder Vermehrung des kalkigen Sediments infolge ihres kleineren spezifischen Gewichtes gehoben habe. Diese organische Substanz habe dann sowohl sämtliche Spongiennadeln, als auch die Radiolarien und Diatomeen, die von der Oberfläche des Wassers zu Boden gesunken seien, zurückgehalten und aufgelöst, bis dann schliesslich eine Übersättigung der protoplasmatischen Substanz mit Kieselsäure eingetreten und letztere als Eiweissverbindung ausgeschieden sei. Diese Verbindung der Kieselsäure habe sich dann zu Flint verfestigt, sei mit kreidigem Sedimente überdeckt worden und habe so eine Flintlage in der Kreide gebildet.

Auch in unserm heutigen Ozean sei diese organische Substanz auf der Oberfläche des Meeresbodens vielfach beobachtet und im Jahre 1868 von Professor Huxley als Bathybius beschrieben. Wallich aber ist der Ansicht, dass diese Substanz, die den Namen Bathybius empfangen habe und für selbständig lebende Moneren erklärt sei, in Wirklichkeit Spongienprotoplasma sei. Der Verfasser wird in seiner Ansicht noch dadurch bestärkt, dass Thomson und Carpenter im nördlichen Teil des Atlantischen Ozeans Bathybius zugleich mit einer ungeheuren Menge Kieselspongien gefunden haben. Die Nadeln und Wurzelfasern der letzteren waren mit dem Bathybius innig verbunden, ähnlich wie wenn Haare mit Mörtel vermischt sind.

Ein weiterer Beweis für den organischen Ursprung der Feuersteine sind ihm die phantastischen Amöben ähnlichen Umrisse, (amoebiform outlines) derselben, die man sich nicht erklären könne, wenn man wie Sollas annehme, dass die Flintsteine Pseudomorphosen nach Kreide seien. Die Kieselsäure wäre jedenfalls ganz anders abgesetzt worden, wenn sie die poröse Kreide in Lösung durchzogen hätte. Nicht Flint sondern Hornstein wäre dann wohl das Resultat gewesen.

Der Verfasser stellt dann noch eine vergleichende Betrachtung zwischen den kalkigen Sedimenten der jetzigen Meere und der Kreideformation an. Er kommt hierbei zu dem Resultat, dass kein wesentlicher lithologischer Unterschied zwischen den beiden bestehe, sondern dass jene nur eine Fortsetzung der letzteren seien. Dass die Tiefseelotungen einen so beträchtlichen Gehalt des Sedimentes an Kieselsäure ergäben, komme daher, dass die ganze Kieselsäure dadurch an der Oberfläche angehäuft sei, dass sie in der protoplasmatischen Substanz zurückgehalten werde. Wäre es dagegen möglich, eine Probe aus einer Tiefe von wenigen Fuss zu erlangen, so würde diese höchst wahrscheinlich nicht mehr Kieselsäure enthalten, als die obere Kreide.

Sollas (27, 35).

Sollas bestreitet dagegen in seinem Aufsatz über die Trimmingham Feuersteine jegliche Mitwirkung von organischer Substanz zur Bildung von Flintsteinen. Er kommt vielmehr zu der schon im Jahre 1876 von Prof. Robert Jones (24) ausgesprochenen Ansicht, dass der Flintstein eine Pseudomorphose nach Kreide sei.

Er behandelt die Flintsteinfrage von vier Gesichtspunkten aus:

1. Der Ursprung der Kieselsäure.
2. Die Anhäufung derselben, besonders als Spongiennadeln.
3. Die Auflösung der angehäuften Kieselsäure und
4. die Wiederausfällung als Flint.

Hinsichtlich des Ursprungs der Kieselsäure ist er derselben Ansicht wie Wallich. Auch er glaubt, dass Spongien zum weitaus grössten Teil die Kieselsäure geliefert haben. Diese Spongien hätten im Kreidemeere ein mattenartiges Bett gebildet. Mit dem Tode und der Auflösung des Organismus seien die Nadeln frei von der organischen Substanz geworden und auf dem Boden des Meeres zusammengemischt. Auf diese Weise sei ein Lager kalkigen Schlammes, der mit Spongiennadeln aller Arten und Grössen vollgestopft sei, gebildet worden. Diejenigen Spongien, deren Skelett zusammenhängend genug wäre, um nicht in seine Nadeln zu zerfallen, würden von diesem Gemisch von kalkigem Schlamm und Kieselnadeln bedeckt und angefüllt werden. Darauf würden sie eine Verkieselung erleiden und auf diese Weise zu einem Feuersteinknollen werden.

Die zusammengehäuften Spongiennadeln seien dann aufgelöst und zwar lediglich durch den gewaltigen Druck des Wassers, der

ja in einer Tiefe von 100 bis 400 Faden 20 bis 80 Atmosphären betrage. Irgend eine Mitwirkung von organischer Substanz lässt er nicht gelten, da ein viel zu langer Zeitraum dazu nötig sei, die Nadeln aufzulösen. Während dieser Zeit würde nach seiner Meinung die organische Substanz längst zersetzt und verschwunden sein.

Diese aufgelöste Kieselsäure sei dann später wieder abgesetzt worden, und zwar als eine Pseudomorphose nach kohlensaurem Kalk. So hat der Verfasser Knollen gefunden, die innen aus schwarzem Flint bestehen, aussen aber aus gewöhnlicher Kreide, in der nur vereinzelte Kieselreste vorhanden gewesen seien. Zwischen diesen beiden könne man jedes weitere Stadium der Verkieselung finden. Zuerst seien die Kokkolithen, Foraminiferen und andere kalkige Bestandteile in Kieselsäure verwandelt. Dabei hätten diese die feinsten Linien ihrer ursprünglichen Form beibehalten. Dadurch dass diese Pseudomorphosen dann durch einen einfachen Absatz von Kieselsäure cementiert seien, sei dann allmählich der Flint entstanden.

Die Flintadern sucht er folgendermassen zu erklären: Die Kreide sei schon fest genug gewesen, um von Spalten durchzogen werden zu können. Die gelöste Kieselsäure, von der die Kreide durchzogen worden, sei auf die freie Oberfläche, die der Spalt dargeboten habe, abgesetzt, und zwar als Pseudomorphose nach Kreide, indem die Oberfläche der Spalte verkieselt worden sei. Auf diese Weise sei allmählig die Flintader entstanden.

Die regelmässigen Flintknollen seien um Schwämme, deren Skelelte nach dem Tode des Tieres nicht auseinander gefallen seien, gebildet, indem der Kreideschlamm, der in die Maschen und Netze des Skeletts eingedrungen sei, durch Kieselsäure ersetzt sei. Die häufige Abwesenheit von Flint innerhalb einer Spongie komme daher, dass dieselbe nicht mit Kreideschlamm ausgefüllt sei und infolgedessen keine Pseudomorphose der Kieselsäure nach kohlensaurem Kalk habe stattfinden können.

Die unregelmässigen Knollen seien dagegen auf unregelmässige Verteilung von kieseligen Lösungen um ein unregelmässiges Bett von Spongiennadeln zurückzuführen, indem die zwischen diesen befindliche Kreide durch Kieselsäure ersetzt sei und so die Nadeln zu einer Flintknolle cementiert seien.

Auch die Ausfüllung von Echinidenschalen sei keineswegs an die Anwesenheit von Spongien gebunden, sondern dadurch ent-

standen, dass die kolloidale Kieselsäure, die durch die Schale durchfiltrierte, innerhalb derselben zurückgehalten worden sei und sich verfestigt habe.

De Cossigny (31).

De Cossigny nimmt die alte Theorie seines Landsmannes Gaudry wieder auf. Aber hatte dieser die Flintbildung nur in einigen Fällen durch Ausfüllung von Hohlräumen in der Kreide zu erklären versucht, so ist de Cossigny geneigt, sämtliche Feuersteine der Kreide auf diese Weise zu deuten. Vor allem sind ihm die grossen Gegensätze in der Gestaltung der Knollen ein Beweis für seine Theorie. Denn die bald kugelrunden, bald abgeplatteten, cylindrischen, unregelmässig ausgebuchteten, ausgezackten, verästelten und durchbohrten Gestalten sind nach ihm mit konkretionärer Natur nicht recht vereinbar, während dieselben sich gerade sehr gut auf die unregelmässigen Formen der Hohlräume zurückführen lassen. Auch die Erscheinung, dass im Innern der Feuersteine sich manchmal eine mit Quarz austapezierte Höhlung befindet, sowie das Netzwerk von vorspringenden Rippen auf der Oberfläche mancher Knollen sind nach ihm nur durch seine Theorie zu erklären.

Die Feuersteingänge sind seiner Ansicht nach auf Spalten gebildet, in die die Kieselsäure (nach Ablagerung und wahrscheinlich auch nach Trockenlegung des Sediments) eingedrungen ist. So habe er in der Umgegend von Troyes beobachtet, dass die Feuersteine sich nur selten in der Ebene der Schichtung befänden, sondern dass sie kleine kompakte Gänge und Trümmer von kurzer Erstreckung, aber sehr verschiedener Richtung bilden, welche sich gabeln, auskeilen, wieder anlegen etc. — Bei St. Benoît-sur-Vanne hat er ausser den gewöhnlichen Feuersteinadern noch linsenförmige Platten bemerkt, deren Masse aber unmittelbar mit der der Adern zusammenhing.

Fuchs (33).

Fuchs stellt in seiner Arbeit [(33) pag. 550] fest, dass die weisse Schreibkreide eine Tiefseebildung ist. Der jetzige Zustand der Kreide entspreche aber nicht mehr dem ursprünglichen; die Kieselsäure habe sich aus der Gesamtmasse ausgeschieden und in den Feuersteinknollen konzentriert.

Abbot und **Jukes-Browne** (42, 43).

Im Anfang der 90er Jahre wurde der Challenger-Report herausgegeben. Dieser sowie die Arbeit von Murray und Irvine (37) brachten wichtige Mitteilungen über den Ursprung, die Verteilung und die Auflösung der Kieselsäure in den jetzigen Meeren. Jedoch fällt die Besprechung dieses wichtigen Abschnittes nicht in den Rahmen unserer historischen Übersicht. Wir werden später darauf zurückkommen.

Das Thema der Flintsteinfrage wurde erst wieder durch Abbott (43) in Fluss gebracht. Auch dieser ist wie de Cossigny der Meinung, dass sich der Flint erst nach der Hebung und Verfestigung der Kreide gebildet habe. Und zwar sei der sogenannte Tafelflint auf Spalten entstanden; denn dieser bestehe fast immer aus zwei Lagen [1]), von denen jede für sich von der einen Seite der Spalte der anderen bis zur Vereinigung entgegengewachsen sei.

Die Flintsteinknollen dagegen seien durch Konkretion der Kieselsäure um Schwämme, Holz und Schalen gebildet. Die Abwesenheit von Flint in der unteren Kreide führt er darauf zurück, dass diese noch unter Wasser gewesen sei, als der Prozess der Konkretion vor sich gegangen sei.

Jukes-Browne beweist dagegen, dass die Auflösung der Kieselsäure nicht erst nach der Hebung und Verfestigung der Kreide geschehen sein könne, sondern schon unter Wasser vor sich gegangen sein müsse. Denn warum habe sich in der unteren und mittleren Kreide die lösliche Kieselsäure [2]) nicht zu Flint konzentriert?

Die untere Kreide von Collingbonn Kingston z. B. enthält 38 % kolloidaler Kieselsäure und keine Feuersteine. Die untere Kreide von Wiltshire enthält auch sehr viel kolloidale Kieselsäure, besonders in Form von Spongiennadeln. Daneben finden sich vielfach Hornsteinknollen, die aber durch einfiltrierte Kieselsäure verkittete Teile dieser kieseligen Kreide sind. In der unteren Kreide von Dorset dagegen kommen auch Flintsteine vor. Der Betrag an löslicher Kieselsäure ist sehr gering.

Ebenso ist das Vorkommen der Kieselsäure in der mittleren Kreide sehr mannigfaltig.

Die obere Kreide dagegen ist gewöhnlich sehr rein an löslicher Kieselsäure: sie enthält 98—99 % kohlensauren Kalk. Eine

[1]) Was auch Toulmin Smith schon beobachtet hat.

[2]) Löslich bedeutet, in einer Kalilauge von gewisser Stärke löslich.

merkwürdige Thatsache ist, dass die an Flint reiche Kreide meistens noch kolloidale Kieselsäure enthält, während die an Flint arme Kreide keine mehr enthält.

Diese Thatsachen beweisen ihm, dass keine Beziehungen zwischen dem Vorkommen von Feuersteinen und der An- oder Abwesenheit von kolloidaler Kieselsäure bestehen. Vor allem aber kann man nicht mehr annehmen, dass die Spongiennadeln nach der Hebung der Kreide über den Ozean in Lösung gegangen wären und sich zu Flint konzentriert hätten. Denn warum ist dies nicht in der unteren Kreide, die doch denselben Bedingungen ausgesetzt war, der Fall gewesen?

Nein, man muss annehmen, dass die Nadeln aufgelöst wurden, bevor der kalkige Schlamm Kreide wurde.

Nach seiner Ansicht wurden in der unteren Kreide die Nadeln nicht aufgelöst, weil die Hauptbedingung zur Lösung, nämlich sich zersetzende organische Substanz fehlte. Sie wurde weggetrieben, da die untere Kreide in seichtem Wasser gebildet wurde, während die obere ein Tiefseesediment ist. Ausserdem wurde erstere wahrscheinlich viel schneller abgesetzt als letztere, und infolgedessen konnten die Spongiennadeln nicht aufgelöst werden, bevor sie eingebettet wurden.

Die Bildung des Flints dagegen hat wohl nichts mit der Tiefe des Wassers zu thun, da dieser ja in allen Teilen der Kreide vorkommt. Er spricht in seinem ersten Aufsatz folgende Vermutung für die Wiederausfällung der Kieselsäure als Feuerstein aus. „Wenn eine Kreidemasse zum ersten Male über die Oberfläche des Meeres gehoben wird, so wird das Wasser, mit dem sie gesättigt war und das ohne Zweifel eine Menge gelöster Kieselsäure enthielt, heruntersinken. Wenn nun Regenwasser, das die Kreidemasse durchsickerte und viel kohlensauren Kalk gelöst enthält, in Berührung mit jenem Wasser, das die Kieselsäure enthält, kommt, würde dann die Kieselsäure nicht niedergeschlagen werden?“

Die senkrechten Flintlagen sind seiner Meinung nach bei der Erhebung der Masse aus dem Wasser entstanden, als jene noch vollständig mit Seewasser gesättigt war. Dabei haben sich kleine Spalten gebildet, in die sich die Kieselsäure, die infolge des veränderten Druckes nicht mehr in Lösung bleiben konnte, abgesetzt hat. Wenn dagegen das die Kreide durchsetzende Wasser erst nach der Verfestigung durch die Spalten gekommen sei, so sei es doch viel wahrscheinlicher, dass dann Kalkspathkrystalle abgesetzt seien.

In seinem zweiten Aufsatz ist er indessen der Meinung, dass auch die Wiederausfällung der Kieselsäure durch sich zersetzende organische Substanz bewirkt sei. Den chemischen Prozess, der dabei stattfindet, erklärt er nicht näher.

Rauff (39, 44).

Ausser den beiden in unserm Litteraturverzeichnis aufgeführten Arbeiten (39, 44) besitzen wir von Rauff noch eine Reihe von Referaten im Neuen Jahrbuch, worin der Referent auch eigenen Ideen über die Entstehung des Feuersteins Ausdruck giebt. In seiner Paläospongiologie macht er wichtige Mitteilungen über den Verkieselungsprozess der Spongien und deutet dabei vielfach auf den wahrscheinlichen analogen Vorgang bei der Feuersteinbildung hin.

Er denkt sich die Entstehung der Flintsteine ebenso wie Sollas durch eine Pseudomorphose von Kieselsäure nach kohlensaurem Kalk. Er sagt hierüber: „Ich habe noch keinen Feuerstein gefunden, der sich nicht bei der Untersuchung als eine Pseudomorphose nach kreidigem Sedimente erwiesen hätte; ich sage nicht geradezu nach Kreide, weil manchmal der Kieselsäuregehalt des Sedimentes, z. B. der der jetzigen Feuersteinlager, schon ursprünglich recht beträchtlich gewesen sein mag“.[1])

Den dabei stattfindenden chemischen Prozess denkt er sich nach folgenden Formeln:

$$2\,Ca\,CO_3 + 2\,Si\,O_2 = Ca\,Si\,O_3 + Ca\,Si\,O_3 + 2\,CO_2$$

$$H_2\,O + Ca\,Si\,O_3 + 2\,CO_2 = Ca\,(CO_3\,H)_2 + Si\,O_2$$

„Es wird also, sofern die umsetzenden kieseligen Lösungen nicht freie Kohlensäure mitbringen, nur die Hälfte der bei dem Prozess beteiligten Kieselsäure abgeschieden werden. Die andere Hälfte wird als Kalksilikat zugleich mit dem gebildeten Calciumbicarbonat in Lösung gehen, da ja beide Substanzen, erstere besonders bei Gegenwart von Alkalisilikaten, die gewöhnlich in kieselsäurehaltigen Quellen vorhanden sind, Kieselsäure gegenüber relativ leicht löslich sind. Sobald aber das weggeführte Kalksilikat irgendwo freie Kohlensäure antrifft, findet eine neue Zersetzung in der angegebenen Weise unter neuer Ausscheidung von Kieselsäure statt.“[2])

Dabei sei vielfach auch ein Spongienskelett in dem Feuerstein eingebettet worden, indem das kalkige Sediment mit dem die

[1]) N. J. 1895. I pag. 211.

[2]) Paläontographica Bd. 40 pag. 225.

Maschen und Netze des Skeletts ausgefüllt seien, durch Kieselsäure ersetzt sei. Würde hierbei das Skelett seine primäre amorphe Beschaffenheit bewahrt haben, so bliebe es trotz der neuen umhüllenden (krystallinischen) Kieselansätze scharf in allen Einzelheiten sichtbar. Da aber die Spikule fast immer in den kryptokrystallinischen Zustand übergeführt worden seien und das gleiche optische Verhalten zeigen, wie das Versteinerungsmittel, so verschwinde das Skelett vollständig, ohne dass es eigentlich zerstört worden sei. Ebenso verschwinde es natürlich, wenn es, amorph oder wenigstens optisch isotrop geblieben, von kolloidaler Kieselsäure eingebettet werde.

„Diese Umstände", sagt er[1]) „sind zum Verständnis vieler Hornsteine und namentlich vieler Feuersteine von Bedeutung. Bei vielen steckt jedenfalls das ursprüngliche Skelett noch vollständig darin; aber es kann sich nicht abzeichnen und ist durch kein weder chemisches noch optisches Mittel wieder hervorzurufen."

„Aber" sagt er[2]) „keineswegs will ich der öfter gemachten Annahme das Wort reden, dass Feuersteinbildung mit Ablagerung von Spongien, oder überhaupt von kieseligen Organismenresten immer unmittelbar mit einander verknüpft wären und beide sich gegenseitig bedingen. Das ist nicht der Fall."

Deecke (46, 48).

Deecke giebt nach einer physikalischen und chemischen Beschreibung der Rügenschen Feuersteine folgende kurze Erklärung für die Entstehung derselben.

„Es ist wohl keine Frage, dass die Kieselsäure von Kieselschwämmen herrührt. Diese Tiere müssen ausgedehnte Rasen auf dem Boden des Kreidemeeres gebildet haben, und ihre Nadeln, die beim Verwesungsprozess durch Ammoniak und organische Basen zum grössten Teil aufgelöst wurden, lieferten das Material für die Konkretionen. Zahlreiche Feuersteine zeigen noch deutlich die Form oder selbst das Gewebe und das Kanalsystem der Schwammkörper. Aus der vom Flint umschlossenen Kreide lassen sich mit Salzsäure leicht trefflich erhaltene Spongiennadeln der verschiedensten Arten isolieren, und ebenso trifft man solche in der dunklen Substanz eingebettet.

Freilich ist die Kieselsäure nach dem Absterben der Schwammrasen gewandert und hat sich mit Vorliebe in und um die Gehäuse

[1]) Paläontographica Bd. 40 pag. 212.

[2]) Verh. d. naturhist. Ver. d. Rheinl. 1892 pag. 57.

von Muscheln, Terebrateln und Seeigeln angesetzt und den von den Tieren eingenommenen Hohlraum erfüllt, sodass bei den Austern dieser Feuersteinkern die Gestalt und Grösse des Tieres oft recht gut wiedergiebt. Bei den Seeigeln sieht man, wie die Kieselsäure zum Mund- und Afterloch hineingedrungen ist, und sich an die abgelagerten Massen aussen ein ganzer Knollen anschliesst. Auch Bryozoenkolonien oder Trümmer solcher Tiere haben, durch ihre Porosität den Absatz begünstigt und sind oft völlig umhüllt".

Sodann bespricht der Verfasser einige eigentümliche Formen der Feuersteine. Die grossen ringförmigen Konkretionen (die auch Puggaard schon beschrieben hat) sind nach seiner Meinung zusammengesunkene Becherschwämme. Auch die im Innern hohlen Feuersteine, welche lose Körper enthalten, so dass sie beim Schütteln klappern, sind nach ihm auf Schwämme zurückzuführen. Die losen Körper seien kugelförmige Schwämme, die ursprünglich von Kreide und Flint umgeben gewesen seien. Die miteingeschlossene Kreide sei dann später durch Löcher der Flinthülle herausgefallen, wodurch der Kern nun locker in der Schale sitze und das Geräusch erzeugen könne.

Rördam's Theorie ist im wesentlichen dieselbe wie die von Sollas aufgestellte, nämlich dass der Flint eine Pseudomorphose nach Kreide sei. Dabei ist aber zu beachten, dass sich Rördam's Untersuchungen auf die Horn- und Feuersteine des Saltholmskalks beziehen, während Sollas seine Theorie für die Feuersteine der Kreide überhaupt aufgestellt hat. Für die Flinte des Saltholmskalks scheint mir diese Theorie zutreffend zu sein, wie ich denn auch noch später darauf zu sprechen kommen werde.

III. Zur Kritik der Litteratur.

Es sind also im Laufe der Zeit folgende Theorien über die Bildung des Feuersteins aufgestellt worden:

1) Der Flint sei durch eine chemische Umwandlung der Kreide entstanden.
(Hacquet und Gerhard.)
2) Organische Substanz habe die Bildung veranlasst.
(L. v. Buch, Wallich und Jukes Browne.)
3) Der Feuerstein sei konkretionärer Natur.
(Turner, Forchhammer, Ehrenberg, Jones, Fuchs, Abbot.)

4) Der Flint sei eine Pseudomorphose von Kieselsäure nach Kreide.
(Sollas, Rauff, Rördam.)
5) Lediglich Spongien seien entscheidend gewesen für die Bildung desselben.
(Bowerbank, Anstedt, Puggaard.)
6) Der Flint sei das Resultat einer momentanen Verfestigung von in Lösung befindlicher Kieselsäure.
(Toulmin Smith.)
7) Der Flint sei durch Ausfüllung von in der Kreide befindlichen Hohlräumen mit Kieselsäure entstanden.
(Gaudry, de Cossigny.)

Eine kritische Besprechung dieser sieben Theorien soll in diesem Abschnitt der Arbeit meine Aufgabe sein.

Die erste von Hacquet und Gerhard vertretene Ansicht können wir bei dem heutigen Stande der Wissenschaft wohl ganz ausser Acht lassen.

Bedeutend mehr Beachtung verdient schon die Theorie Leopold von Buchs, da dieser schon erkannte, dass die organische Substanz zur Bildung des Feuersteins mitgewirkt hat. Er geht allerdings zu weit, wenn er behauptet, dass der Feuerstein geradezu ein inniges Gemisch von Kieselsäure und organischer Substanz sei, so dass letztere sogar ausgepresst oder destilliert werden könne.

Bei Wallich ist ebenfalls die organische Substanz der Hauptfaktor zur Bildung des Feuersteins. Er nimmt an, dass sie zwischen dem Meeresboden und -Wasser eine Schicht gebildet habe, die dann die von Spongien und Radiolarien herstammende Kieselsäure zurückgehalten und aufgelöst habe. Dadurch, dass sie dann allmählich mit Kieselsäure übersättigt sei, habe sie dann zur Bildung des Flints geführt. Er stellt dann weiter die Behauptung auf, dass diese Schicht von organischer Substanz auch noch in recenten Meeren gefunden werde, und dass der in fast allen Teilen des Ozeans gefundene Bathybius diese Schicht sei. Nun ist aber die Entdeckung gemacht worden, dass Bathybius überhaupt keine organische Substanz ist, sondern dass dieser aus gelatinösem schwefelsauren Calcium besteht, welches aus dem noch in den Schlammproben befindlichen Meerwasser durch Alkohol, der zur Konservierung der Proben verwendet wurde, ausgefällt worden ist[1]).

[1]) Challenger-Report on Deap-Sea Deposits pag. XXVII Anmerkung.

Also hat seine Theorie schon sehr an Stichhaltigkeit verloren. Aber wenn auch die organische Substanz wirklich in dem Kreidemeere diese Schicht gebildet und die Kieselsäure aufgelöst hätte, so müssten in dem Flint doch bedeutend mehr bituminöse Bestandteile enthalten sein, da man in diesem Fall den Feuerstein doch geradezu als eine kieselsaure Eiweissverbindung betrachten muss, zumal die ganze organische Substanz ja mit der Kieselsäure in dem Sediment eingebettet wurde.

Bei Jukes Browne vermisst man sehr eine nähere Erklärung der durch die organische Substanz bewirkten chemischen Vorgänge, da jene ja sowohl die Auflösung als auch den Absatz der aufgelösten Kieselsäure bewirkt haben soll.

Im Gegensatz zu diesen Theorien, die die organische Substanz zur Bildung des Flints zur Hilfe nehmen, ist dann von den Geologen immer wieder versucht worden, nachzuweisen, der Feuerstein sei erst nach der Hebung und Verfestigung der Kreide entstanden. Zuerst ist von Turner, Ehrenberg, Forchhammer und Fuchs konkretionäre Bildung angenommen, bis dann später von Sollas und Rauff die Theorie aufgestellt worden ist, dass der Flint durch eine Pseudomorphose der Kieselsäure nach Kreide entstanden ist. Beide Annahmen setzen aber voraus, dass eine Lösung von Kieselsäure in Wasser die Kreide durchdrang. Hierbei hätte aber die Kieselsäure höchst wahrscheinlich die Kreide cementiert und es wären, wenn die Verkieselung weiter fortgeschritten wäre, Hornsteine gebildet worden, die höchstens an ganz vereinzelten Stellen ein Feuerstein ähnliches Aussehen haben würden. z. B. führt der Saltholmskalk viele Hornsteine. Bei diesen kann man alle Stadien der Verkieselung beobachten. Im Anfang der Verkieselung von hellgrauer Farbe, nehmen die Hornsteinknollen je nach dem Grade der Verkieselung eine immer dunklere Farbe an. Ja an vereinzelten Stellen ist jene soweit fortgeschritten, dass man diese Partien nicht von dem Feuerstein der weissen Schreibkreide unterscheiden kann. Zuweilen ist eine Knolle vollständig mit dunklen Flecken durchsetzt. Ein diesen ganz ähnliches Aussehen besitzen die gefleckten Feuersteine von Kristianstadt in Schweden, die von Hennig (47) beschrieben sind. Bei diesen sind aber die helleren Partien erst nachträglich entstanden und zwar dadurch, dass die Opalsubstanz des Feuersteins an diesen Stellen ausgelaugt ist, und in die dadurch entstandenen Höhlungen wieder kohlensaurer Kalk einfiltriert ist. Das ist also ein Beweis dafür, dass die helleren kalkhaltigen

Partien eines Feuersteins und der vermeintliche Übergang von Horn- zum Feuerstein auch sekundär geschehen sein kann.

Wenn die Feuersteine der Schreibkreide auf dieselbe Weise wie die Hornsteine des Saltholmskalks entstanden wären, so müsste man doch in den meisten Fällen einen allmählichen Übergang von der Kreide über die immer mehr Kieselsäure enthaltenden Teile zum Flint beobachten können. Dies ist aber nicht der Fall. Denn die dünne weisse Rinde, die übrigens kaum einen Millimeter dick ist, ist wohl kaum für einen solchen Übergang zu halten, sondern sie ist wahrscheinlich durch nachherige Auslaugung der Opalsubstanz entstanden [1]). Den Grund dafür, dass die Kreide häufig in der Nähe der Feuersteine etwas verkieselt ist, werde ich später angeben.

Weder die Form noch die Struktur der Knollen lässt auf Konkretionen schliessen. Auch die Beimengung von organischer Substanz in dem Feuerstein und die schichtenartige Anordnung derselben wäre ganz unverständlich.

Vor allem sprechen gegen diese Theorien auch die Untersuchungen von Jukes-Browne, der nachgewiesen hat, dass auch in der unteren Kreide lösliche Kieselsäure vorhanden ist, die sich entweder in Hornsteinknollen konzentriert hat, oder überhaupt nicht gelöst worden ist. (s. pag. 223).

Hier ist noch die Theorie Ehrenbergs zu erwähnen, nach der sich die Kieselsäure in Thonlagern, wie sie in der mediterranen Kreide parallel der Schichtung überaus häufig vorkommen, konzentriert habe. Durch diese Thonlager sei eine auflösende Flüssigkeit gedrungen, die den Thon fortgeführt habe und die Bildung des Feuersteines veranlasst habe. Doch sind in der nordeuropäischen Kreide sicher keine Thonschichten an Stelle der jetzigen Feuersteinlager vorhanden gewesen. Auch die Annahme, dass Infusorien [2]) die Kieselsäure zu den Feuersteinen geliefert hätten, ist nicht richtig. Denn bisher ist noch kein Feuerstein gefunden, der lediglich aus Radiolarien oder Diatomeen bestand. Auch ist wohl anzunehmen, dass die Infusorien die Schieferung beibehalten hätten, wie bei dem Polierschiefer.

Eine Theorie, die wohl die meisten Anhänger gefunden hat, ist die Schwammtheorie Bowerbanks, nach der jeder Feuerstein

---

[1]) s. pag. 199.

[2]) Ehrenberg versteht unter Infusorien auch Diatomeen und Radiolarien.

ein zum Fossil gewordener Schwamm sei. Doch Bowerbank schliesst aus vereinzelten Erscheinungen viel zu weit, wenn er behauptet, sämtliche Feuersteine seien um Schwämme gebildet. Gewiss tritt bei vielen Feuersteinen noch deutlich die Schwammstruktur zu Tage und zum Teil haben sie auch die Form der Spongien behalten; darum aber behaupten zu wollen, jeder Feuerstein, selbst wenn er als Ausfüllung von Echinodermen- und Austernschalen auftrete oder in ausgedehnten Tafeln, sei durch Schwämme verursacht, ist vollständig unberechtigt. Denn wenn eine Spongie in einen Feuerstein eingeschlossen ist, so heben sich auch noch die Teile des Skeletts, die erhalten sind, deutlich aus dem kompakten Flint ab. Man findet z. B. häufig Schwämme, die noch wieder von einer Flinthülle umgeben sind. Es sind grösstenteils kugelrunde Knollen, die solche Schwämme enthalten. Zerschlägt man die Knolle, so sieht man eine ganz scharfe Grenze zwischen dem inneren Spongienskelett und dem äusseren Flintringe, ohne dass ein Übergang von dem einen ins andere zu entdecken ist. Die meisten Feuersteinknollen, die Spongien umschliessen, haben nicht im Entferntesten die Form der letzteren beibehalten. Auch hat die Kieselsäure durchaus nicht immer den ganzen Schwamm umhüllt, sondern, wenn nicht genug Kieselsäure vorhanden war, so schliesst der Feuerstein mitten in der Spongie ab. Diese Fälle, wo ein Schwammskelett in einem Flintstein zu finden ist, sind aber, wie gesagt, verhältnismässig selten. Wenigstens ist dies der Fall bei Feuersteinen, die in der Schichtung liegen. Bei den Knollen allerdings die in der Kreide Rügens ausserhalb der Lagen liegen, ist fast stets ein Spongienskelett zu entdecken.

Anstedt machte dann einen ziemlich missglückten Versuch, mit Hilfe dieser Theorie auch die bankförmige Anordnung der Feuersteine zu erklären. Er meint, dass der Niederschlag von Kreide in dem Ozean nur während bestimmter Perioden stattgefunden habe, und dass zwischen diesen Perioden die Schwämme auf dem fest gewordenen Sedimente gedeihen könnten, bis sie durch plutonische Bewegungen mechanisch mit Kreide bedeckt worden seien. Er bedenkt aber nicht, dass die Kreide ein Tiefseesediment ist, und dass infolgedessen die Sedimentation kontinuierlich vor sich gegangen ist. Der Meeresboden ist wohl stets so fest gewesen, dass Schwämme dort gedeihen konnten. Die plutonischen Bewegungen und die kieselsäurehaltigen Quellen scheinen mir eine Nachwirkung der alten Hutten'schen Anschauung zu sein, nach

der die Flintmassen für ein lavenähnliches vulkanisches Gebilde gehalten wurden.

Auch Toulmin Smith hat diese Schwammtheorie sehr energisch bekämpft und eine ganz spontane Bildung des Feuersteins angenommen. Er meint, dass die in dem Meereswasser gelöste Kieselsäure durch irgend welche mechanischen Einflüsse zum Auskrystallisieren gebracht ist. Nun kommen bekanntlich solche Eigenschaften wohl einerseits übersättigten Lösungen zu, bei welchen häufig erst ein Krystallisationskern geschaffen werden muss, um die gelöste Substanz zum Auskrystallisieren zu bringen, oder andererseits überkalteten Flüssigkeiten, welche durch einen mechanischen Einfluss ganz spontan erstarren. Aber dass diese Vorgänge auch in einer so schwachen Lösung, mit der wir es zu thun haben, stattgefunden haben sollen, ist nicht wahrscheinlich, wenn wir auch nicht wissen, was für Verhältnisse auf dem Grund des Meeres unter so hohem Druck mitgespielt haben können.

Über den Ursprung der Kieselsäure ist er mit Turner der Meinung, dass bei der Zersetzung der Feldspathgesteine die Kieselsäure in Lösung fortgeführt wurde. Doch bei dieser Zersetzung wäre die Kieselsäure wohl in Form von Silikaten fortgeführt.

Am unwahrscheinlichsten erscheint mir die Theorie Gaudry's und Cossigny's, dass die Flintsteine Ausfüllungen von Hohlräumen seien. Denn die Hauptschwierigkeit bei dieser Annahme ist die Antwort auf die Frage nach dem Ursprung der Hohlräume. Dass sich in einem so lockeren Gestein, wie die Kreide es ist, eine solche Menge von z. T. grossen Hohlräumen gebildet haben soll. ist nicht gut anzunehmen. Ganz ausgeschlossen aber ist es, dass parallel der Schichtung in dieser Ausdehnung, wie die Flintlagen die Kreide durchsetzen, Hohlräume vorhanden gewesen sind. Und worauf sollten diese zurückzuführen sein? Man hat angenommen, dass sie durch Verwesung von Organismen entstanden sind. Aber diese sind doch wohl schon während der Sedimentation verwest und sie hätten auch wohl kaum derartige Hohlräume hinterlassen.

Wenn Spalten entstehen konnten, so mussten es auf jeden Fall solche sein, die die Schichtungsebene in irgend einem Winkel schneiden. Es ist wohl möglich, dass diese durch sekundäre Infiltration mit Flintmasse ausgefüllt sind. Denn solche Gänge sind, wie oben erwähnt, schon von Forchhammer auf der Insel Möen und von mehreren englischen Geologen in der englischen Kreide

beobachtet worden. In der Kreide Rügens und Schleswig-Holsteins habe ich solche Adern nicht entdecken können.

Die Gänge sind wohl dadurch entstanden, dass die Kieselsäure der Schwammnadeln nicht vollständig aufgelöst wurde, bevor letztere eingebettet wurde. Nach der Hebung der Kreide wurde sie dann durch das die Kreide durchziehende Wasser aufgelöst und die Kieselsäure wurde als Flint in den Spalten abgesetzt.

IV. Eigene Ansicht über die Bildung des Feuersteins.

Nach dieser historischen und kritischen Übersicht der Litteratur komme ich zu meiner eigenen Ansicht über die Bildung des Feuersteins und zwar werde ich dieselbe von drei Gesichtspunkten aus betrachten, nämlich

I. den Ursprung der Kieselsäure in den Feuersteinen;
II. die Auflösung der ersteren;
III. ihre Wiederausfällung und Verfestigung zu Flint.

Der Ursprung der Kieselsäure.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel mehr, dass in erster Linie die Spongien die Kieselsäure zu den Feuersteinen geliefert haben. In geringerem Masse haben Radiolarien und Diatomeen dazu beigetragen. Denn in der in hohlen Feuersteinen eingeschlossenen Kreide und auch in der Flintmasse selbst sind noch viele Spongienspikule vorhanden. So fand Hinde z. B. in einem einzigen hohlen Feuerstein 160 verschiedene Formen von Schwammnadeln [1]). Auch Radiolarien und Diatomeen sind mehrfach in Feuersteinen und in der Kreide gefunden. Die Spongienskelette zerfielen dann nach dem Tode des Tieres in ihre Nadeln, die Radiolarien und Diatomeen sanken zu Boden. Auf diese Weise wurden Kieselsäureanhäufungen auf dem Grunde des Meeres gebildet.

In recenten Meeren finden sich ähnliche Anhäufungen. Im Challenger-Report heisst es darüber: Die Spikule von kieseligen Spongien sind in den verschiedenen Arten von Tiefseeabsätzen allgemein verbreitet. Die Spikule der Hexactinelliden kommen im tiefen Wasser und die der Tetractinelliden und Monaxoniden in geringeren Tiefen vor. In einigen Regionen wurden kieselige

[1]) s. oben pag. 207.

Spongien in grosser Anzahl gelotet, z. B. bei Kerguelen wurden in 120 Faden Tiefe über 100 Arten von Rossella antarctica in einem Netzzuge emporgeholt; bei Zebu (Philippinen) wurden zahlreiche Arten von Euplectella und anderen Spongien in 100 Faden Tiefe gefangen; bei den Kï Inseln wurden in 129 Faden Tiefe 18 Arten Hexactinelliden gefangen; in dem Atlantischen Ocean in der Nähe von Cap Verde wurden aus einer Tiefe von 1525 Faden eine grosse Art von Poliopogon amadou (2 × 2 Fuss gross), die an die Arme einer Alcyonaria Koralle geheftet war, heraufgebracht".

Auch auf der Expedition der Porcupine wurden solche Schwammfelder entdeckt.

Im allgemeinen übersteigen allerdings die kieselsauren Bestandteile nicht 2 bis 3 %.

Ebenso weit verbreitet sind die Radiolarien und Diatomeen. Besonders hat man in kälteren Teilen der Meere und in solchen mit weniger Salzgehalt grosse Mengen angetroffen. Bemerkenswert ist die Thatsache, dass die Überreste derselben sehr häufig in dem Schlamm am Boden nicht entdeckt werden können, während sie an der Oberfläche in gewaltigen Mengen vorhanden sind. Es ist wahrscheinlich, dass sie einst in dem Sediment vorkamen und dann in Lösung übergeführt wurden[1]). Die typische Diatomeenerde kommt nur in einer Zone im grossen südlichen Ocean und um den antarktischen Kontinent vor; einige Ablagerungen im Nordpacifischen Ozean können ebenfalls noch zur Diatomeenerde gezählt werden[2]).

Es fragt sich nun, woher die Kieselsäure ausscheidenden Organismen diese bezogen haben. Dies ist durch die interessanten Untersuchungen von Murray und Irvine festgestellt worden. Im Meerwasser ist im allgemeinen nur ein solch geringer Prozentgehalt von gelöster Kieselsäure nachweisbar, dass man nicht annehmen kann, die kieseligen Organismen könnten nur diese Kieselsäure zum Aufbau ihrer Skelette resp. Schalen benutzen. Man muss vielmehr vermuten, dass sie auch durch Zerlegen von Silikaten die Kieselsäure aufnehmen können. Und in der That ist dies experimentell festgestellt worden; Murray und Irvine haben in künstliches Meerwasser, das sie aus 2000 g destilliertem Wasser mit 2 gr Na Cl, 1 g KNO_3, 1 g $CaSO_4$, 1 g $MgSO_4$, 1 g $Ca_3(PO_4)_2$, 1 g $FeCl_3$ hergestellt haben, Diatomeen gesetzt. Bei Gegenwart

[1]) Challenger-Report pag. 288.
[2]) N. Jahrb. 1893. 2. pag. 285.

von Kieselgallerte gediehen diese gut und vermehrten sich stark; ebenso gut gediehen sie aber auch bei Gegenwart von fein verteiltem Schlamm. Sie starben dagegen sehr bald, wenn beides nicht zugegen war. Man muss hieraus also schliessen, dass sie die Kieselsäure aus dem Schlamm gezogen haben. Die chemischen Vorgänge denken sie sich folgendermassen: Durch die sich zersetzende organische Substanz werden Sulfide der Alkalien gebildet (durch Reduktion der Sulfalte). Die Sulfide mögen das Aluminiumsilikat zersetzen und lösliche Kieselsäure in Freiheit setzen, die dann von Spongien etc. aufgespeichert wird. Das Aluminium geht in Lösung, wie denn auch nachgewiesen wurde, dass in fast jedem Seewasser aufgelöstes Aluminium enthalten ist.

Auflösung der Kieselsäure.

Die so in Form von Spongiennadeln etc. auf dem Boden des Meeres angehäufte Kieselsäure wurde dann durch Meerwasser wieder aufgelöst und zwar mit Hülfe von sich zersetzender organischer Substanz. Wahrscheinlich gingen die dabei gebildeten organischen Basen und das Ammoniak mit der Kieselsäure lösliche Verbindungen ein. Beweise für die Auflösung der Kieselsäure sind:

1. Das vollständige Verschwinden der sogenannten Fleischnadeln, d. h. kleiner Kieselnadeln, die immer unverbunden in der Mesoglöa der Spongien liegen und sich besonders an der Oberfläche derselben anzuhäufen pflegen.
2. Die Axenkanäle der fossilen Spongiennadeln und, wie im Challenger-Report mitgeteilt wird, auch die der recenten Arten sind meistens erweitert. Ausserdem sehen die Nadeln in den meisten Fällen aussen mehr oder weniger angefressen aus, was nur für Zeichen der beginnenden Auflösung gehalten werden kann.
3. Die Löslichkeit der Kieselsäure zoogenen Ursprungs ist durch folgendes ebenfalls von Murray und Irvine ausgeführtes Experiment nachgewiesen:

Ein Liter Meerwasser wurde mit einer Portion Globigerinen- und Diatomeenschlamm versetzt und etwas Fleisch einer Muschel hinzugefügt. Nach einer Woche wurde die Kieselsäure in dem Filtrat bestimmt. Der Gehalt betrug 0,125 g per l oder ein Teil Kieselsäure wurde in 41000 Teilen Wasser gelöst.

Die Kieselnadeln sind nur zum kleinen Teil in der Kreide eingebettet worden. Der weitaus grösste Teil derselben ist dagegen

aufgelöst und hat die Kieselgallerte geliefert. Die Zeiträume, die zur Auflösung erforderlich waren, müssen allerdings nach unsern Erfahrungen und Anschauungen über die Lösungsfähigkeit der Kieselsäure und über die thatsächliche Langsamkeit, womit ihre Lösung in der Natur gewöhnlich erfolgt, sehr gross gewesen sein. Aber der Absatz der Kreide ist höchst wahrscheinlich analog dem Absatz der jetzigen ozeanischen Sedimente sehr langsam erfolgt. Ausserdem muss man bedenken, dass die Lösungsfähigkeit des Meerwassers ganz ausserordentlich erhöht wird durch den gewaltigen Druck, unter dem das Meerwasser in solch grosser Tiefe steht. So ist es wohl verständlich, dass auch grössere Spikulanhäufungen zum Teil aufgelöst werden konnten. Ich sage zum Teil, denn es müssen vielfach noch hohle leere Umhüllungen eines Skeletts übrig geblieben sein, während das ganze Innere aufgelöst ist. Diese Reste müssen aber noch soviel Festigkeit besessen haben, dass sie ihre Form beibehalten konnten. Denn viele Feuersteinknollen haben noch völlig die Form der Spongien bewahrt. Aussen ist das Skelett auch noch ganz gut sichtbar, während im Innern keine Spur mehr von Skelettstruktur zu entdecken ist.

Viele Kieselnadeln sind auch wohl in dem kreidigen Sedimente mit eingebettet worden und nachher durch in der Kreide zirkulierende Wasser gelöst worden. Denn dass nach Verfestigung der Kreide noch Kieselsäure in Lösung dieselbe durchzogen hat, beweist z. B. der Absatz von Chalcedon und Quarzkrystallen in Seeigelschalen, resp. um die dieselben auskleidenden Kalkspathkrystalle. Ja wir müssen sogar annehmen, dass der Flint selbst in ganz geringem Masse löslich ist, denn die Auskleidungen von hohlen Feuersteinen mit Quarzkryställchen sind kaum anders zu erklären, als dass die Kieselsäure des Feuersteins nachträglich durch das miteingeschlossene Wasser aufgelöst ist und dass sie sich dann in Quarzkrystallen wieder abgeschieden hat.

Wiederausfällung der Kieselsäure.

Die in Lösung befindliche Kieselsäure, die zum Teil auch wohl Verbindungen mit Calcium und Alkalien eingegangen war, wurde dann durch eine andere Säure, wahrscheinlich Kohlensäure oder Schwefelwasserstoffsäure wieder ausgefällt und zwar in gelatinösem Zustand. Dass Kohlensäureansammlungen auf dem Grund des Meeres vorhanden sind, hat auch die Challenger-Expedition nachgewiesen [1]).

[1]) Challenger-Report pag. 376.

Für den gelatinösen Zustand sprechen folgende Thatsachen: Bei vielen nur zum Teil ausgefüllten Seeigelschalen ist der obere Teil der Schale zertrümmert und auf die Flintmasse heruntergedrückt und fest damit verbunden. Bei andern ist der Druck so stark gewesen, dass die Kieselsäure durch die Risse herausgedrungen ist, was nur bei einem gallertartigen Zustand der Kieselsäure geschehen konnte. Denn die seltsamen Formen und die merkwürdigen Fortsätze, die die Flintknollen bilden, die amoebiform outlines Wallichs, sind meines Erachtens auch nur durch diese Annahme zu erklären. Ebenso sind die Kontraktionsrisse in der Flintsteinmasse von nur zum Teil ausgefüllten Seeigelschalen ganz erklärlich.

Die gelatinösen Kieselsäureflocken wurden durch Unebenheiten des Bodens oder durch geringe Strömungen fortbewegt, bis sie einen Kern fanden, um den sie sich konzentrierten. Dieses Centrum konnte das Skelett einer Spongie sein und zwar in vielen Fällen die nur die äussere Gestalt bewahrende Umhüllung desselben, in die dann die Kieselsäure hineinfloss. Auf diese Weise wurde dann eine Flintknolle gebildet, die im allgemeinen die Form einer Spongie bewahrt hat und an welcher aussen Skelettstruktur zu sehen ist, während im Innern nichts davon zu entdecken ist. Oder es wurden auch Spongienfragmente umhüllt, die sich auch häufig auf der Oberfläche einer Knolle abgesetzt haben. In vielen Fällen wurden aber auch solche Skelette umschlossen, die überhaupt noch keine Auflösung oder Zerstörung erlitten hatten, so dass in der Flintsteinknolle noch das vollständige Spongiengewebe erhalten ist, das sich gewöhnlich in hellen Linien von der dunklen Feuersteinmasse abhebt.

Zuweilen sind diese in dem Feuerstein eingeschlossenen Spongienskelette durch Eisenkies vererzt, und zwar ist es nicht etwa nur eine Imprägnation von Eisenkies oder eine Umhüllungspseudomorphose des Pyrits nach dem Skelett, sondern die Kieselsäure des letzteren ist direkt ersetzt worden durch Pyrit, denn, da selten ein ganzes Skelett vererzt ist, so kann man an der Grenze zwischen dem ursprünglichen und dem vererzten Skelett deutlich die Übergänge von Kieselsäure nach Pyrit beobachten. An der Oberfläche der Knollen ist der Eisenkies umgewandelt in Brauneisenstein, der beste Beweis, dass es auch wirklich Eisenkies ist, und nicht etwa Markasit, der in Eisenvitriol umgewandelt wäre. Aussen tritt also das braune Skelett zu Tage. Innerhalb der Knolle ist der gelbe Pyrit erhalten geblieben.

Diese Pseudomorphose von Pyrit, resp. die spätere Umwandlung in Brauneisenstein, nach einem Spongienskelett ist übrigens ganz unabhängig vom Feuerstein, denn sie ist in der weissen Schreibkreide von Arkona auf Rügen auch bei Schwämmen zu finden, die nicht im Feuerstein, sondern in der Kreide eingebettet sind.

Die Vererzung des Skeletts, die übrigens sowohl bei Lithistiden als bei Hexaetinelliden vorkommt, ist höchst wahrscheinlich schon während der Sedimentation geschehen, da die Bildung von Pyrit an die Gegenwart von sich zersetzender organischer Substanz gebunden ist. Aus diesem Grunde ist die Einschliessung des Skeletts in Feuerstein auch aller Wahrscheinlichkeit nach erst nach der Vererzung geschehen.

Bei anderen Spongien sind die Maschen und Netze des Skeletts mit Flintmasse ausgefüllt, ausserdem ist aber das Ganze noch mit einer Flinthülle umgeben. Zwischen dem äusseren Mantel und dem eingeschlossenen Skelett ist eine ganz scharfe Grenze. Wurde bei der Umhüllung Kreide mit eingeschlossen, die dann später durch Löcher in dem Flintmantel herausfiel, so entstanden die sogenannten Klappersteine, die vielfach auf Rügen gefunden werden.

In manchen Fällen ist nicht genug Kieselsäure vorhanden gewesen, um den ganzen Schwamm zu umhüllen, sondern der Feuerstein schliesst mitten in der Spongie ab.

Andere Konzentrationspunkte für die Kieselsäure sind Muscheln und Echinodermenschalen, in deren Inneres die Kieselsäure durch Mund- und Afteröffnung hineingedrungen ist, dieselben ganz oder teilweise erfüllend oder sogar noch umhüllend, je nach der Menge der vorhandenen Kieselsäure.

Diese Konzentration der Kieselsäure gilt nur für Knollen, die ausserhalb der Feuersteinbänke liegen. Bei der Bildung der letzteren, also bei einer massenhaften Ausfällung der Kieselsäure, wurde umschlossen, was gerade mit der Kieselsäuregallerte in Berührung kam, so Bryozoenkolonien, Fragmente von Muschel-, Echinodermen- und Brachiopodenschalen etc.

Da die Kieselsäure nicht sofort fest gewesen ist, so ist es leicht zu verstehen, dass die Kreide vielfach in der Nähe der Flintlagen durch Diffusion mit Kieselsäure gefrittet ist. Wann die Verfestigung, die wahrscheinlich durch molekulare Kontraktionen entstanden ist, aber vor sich gegangen ist, ist fraglich. Jedenfalls muss aber die Gallerte vor ihrer Einbettung schon so viel Zähigkeit besessen haben, dass sie den Druck des herauffallenden Sedimentes aushalten konnte.

Die Hauptschwierigkeit bei der Flintsteinbildung ist für die Geologen immer die bankförmige Lagerung der Feuersteine in der Kreide gewesen. Toulmin Smith hat, abgesehen von Anstedt, zuerst eine Erklärung derselben gegeben. Er meint, dass die Feuersteine in den weichen Kreideschlamm soweit einsanken, bis sie genügende Festigkeit fanden, um liegen zu bleiben. Doch wäre auf diese Weise wohl nie eine Bank gebildet worden, die auf weite Strecken hin die Kreide durchsetzt.

Auch auf die Ausfüllung von Spalten ist die Lagerung nach den auf pag. 222 angeführten Gründen nicht zurückführbar.

Sie ist vielleicht dadurch zu erklären, dass die Ausfällung der Kieselsäure immer periodisch dadurch erfolgte, dass die Lösung erst konzentriert genug sein musste, bevor eine Ausfällung durch die andere Säure stattfinden konnte, oder aber die Kohlensäureansammlungen wurden so gross, dass die Kieselsäure sich nicht mehr in Lösung halten konnte.

Ganz eigenartig liegen die Verhältnisse in der Lüneburger mittleren Mukronatenkreide (Heteroceras Zone). Diese Kreide ist vollständig frei von Feuersteinen, während die Zonen darunter solche wieder führen. Dieses gänzliche Fehlen der Feuersteine ist aber nicht etwa auf den Mangel an Schwämmen zurückzuführen. Diese sind ebenso häufig, wie in den anderen Zonen. Die SiO_2 des Skeletts ist auch aufgelöst und durch eine schwarzgrünliche Substanz ersetzt. Auf diese merkwürdige Pseudomorphose werde ich noch am Schluss der Arbeit zurückkommen.

V. Merkwürdige Erhaltungszustände im Feuerstein und in der Kreide.

In dem ersten Fall haben wir es mit einem merkwürdigen Erhaltungszustand von Ananchytes ovata Leske (Echinocorys vulgaris Breyn.) und Ananchytes sulcata Goldf. aus dem Obersenon resp. Danien zu thun. Die Schale dieser Echiniden war nicht vollständig mit Flintsteinmasse ausgefüllt, sondern nur der eine Teil besteht aus einem Feuersteinkern, der den Abdruck der inneren Schale zeigt. Der andere dagegen besteht aus einem zelligen Quarz- oder Chalcedongewebe, das merkwürdiger Weise die Struktur der Asseln abspiegelt. Meines Wissens ist diese Art von Versteinerung von Echiniden noch nicht beschrieben, ausser von

Adam Olearius in seiner Beschreibung der Gottorfer Kunstkammer vom Jahre 1624. Er giebt hier eine solch naturgetreue Abbildung dieser Erscheinung, dass man garnicht im Zweifel darüber sein kann, was er gemeint hat, ja man könnte sogar vermuten, ihm habe das eine Exemplar der Kieler Sammlung als Original zu seiner Zeichnung gedient. Auf pag. 33 Nr. I giebt er folgende Beschreibung hierzu:

„Tabula XXII, Nr. 2 ist auch eine Art von Brontia oder Donnersteinen, gar seltzam anzusehen, hat von klarem weissen Steine solche Zellen, als wenns der Bienen Werk wäre, in welcher sie das Honig tragen, nur dass diese viereckt und oblenglicht als parallogrammata seynd, welche sich nach der Höhe des Steins verjungen, dergleichen auch Olaus Worm in seinem Musaeo verzeichnet und beschrieben hat".

Über die Entstehung dieses merkwürdigen Zellengebildes geben Erscheinungen an andern fossilen Seeigelschalen Aufschluss. Bei diesen kann man häufig beobachten, dass sie mit Krystallen ausgekleidet sind, die in Reihen angeordnet sind. Fig. 5 z. B. ist ein Stück einer solchen Schale. Auch bei zum Teil mit Flintsteinmasse ausgefüllten Echinidenschalen tritt diese Erscheinung häufiger auf. Bei näherer Untersuchung bemerkt man, dass diese Krystalle optisch genau so orientiert sind, wie die Asseln der Schale. Diese merkwürdige Erscheinung rührt wohl von der bekannten Struktur der Asseln her. Bekanntlich bestehen diese aus einem ziemlich regulären Netzwerk, das aus parallelen Schichten siebförmig durchlöcherter Platten gebildet wird, welche durch senkrechte Stäbchen verbunden werden. Da aber die Maschen und Zwischenräume einen grösseren Raum einnehmen, als die Kalkbälkchen, so konnte der einfiltrierte Kalk ungehindert die Asseln umkrystallisieren. Diese wuchsen dann nach innen in den Hohlraum hinein weiter zu Kalkspathkrystallen, die optisch genau so orientiert sind wie die Asseln, sodass an verletzten Stellen ein ganz glatter Bruch den Krystall und die Asseln durchsetzt. Analog können übrigens die Asseln auch nach aussen weitergewachsen sein, so dass die Kalkspathkrystalle auf der Aussenseite der Schale sitzen, wie es bei einigen Exemplaren der Kieler Sammlung aus dem bekannten Korallenkalk von Faxe auf Seeland der Fall ist (vergl. Fig. 7 der Tafel).

Die Krystalle sind entsprechend den Asseln der Seeigelschalen in Reihen angeordnet, wie das in Fig. 5 und 6 unserer Tafel zu sehen ist. Da sich die Krystalle vollständig den Feldern der Asseln

anpassen, so sind sie oben an der Schale klein, während sie nach dem unteren Teil der Schale hin sich bedeutend vergrössern.

Die Flächen der Krystalle sind fast durchweg matt, nur einige zeigen lebhaften Glasglanz.

Die am meisten bei den Krystallen in Fig. 5 unserer Tafel auftretende Form ist R 3. Die Kanten sind häufig durch schmale Flächen abgestumpft, die wohl — 2 R und — $^4/_5$ R 3 entsprechen dürften. Bei vielen Individuen ist noch R aufgesetzt, dessen Kanten z. T. wieder durch — $^1/_2$ R abgestumpft sind. Die neben dem Skalenoeder aufgeführten Flächen sind wegen Verrundung der Krystalle nicht scharf abgegrenzt.

Bei zwei anderen Stücken der Kieler Sammlung und bei den Krystallen in Fig. 6 unserer Tafel dominiert die Form — 2 R. Bei diesen stossen die Flächen in scharfen Kanten zusammen. Nur selten werden diese durch R abgestumpft. Es tritt aber noch bei den unteren grösseren Krystallen eine vierte Fläche hinzu, so dass die Krystallindividuen von vier Flächen begrenzt sind. Diese vierte Fläche ist unregelmässig ausgebildet und ist die Absonderungs- bezw. Verwachsungsfläche je zweier Krystalle. Sie ist uneben und entspricht ungefähr einer Vertikalfläche.

Während die oberen kleineren Krystalle in eine Spitze auslaufen, so stossen bei den unteren grösseren Krystallen, welche entsprechend den unteren Feldern der Seeigelschale bedeutend in die Breite gezogen sind, die Flächen nach oben hin in einer Kante zusammen. Diese verläuft teils in gerader Linie, teils ist sie unregelmässig ausgezackt, so dass ein Krystallstock entsteht.

Bei den unten sitzenden Krystallen zeigen auch die Hauptflächen eine schwache Krümmung.

Um diese nach innen gewachsenen Kalkspathkrystalle setzte sich dann aus Kieselsäure haltigem zirkulierenden Sickerwasser SiO_2 in Form von Quarz oder Chalcedon ab, überzog dieselben vollständig und füllte die Zwischenräume aus.

Den Anfang dieser Ausscheidung von Kieselsäure kann man an einem Exemplar bemerken, bei dem sich auf den Kalkspathkrystallen kleine Quarzkryställchen ausgeschieden haben.

Bei einem nur zum Teil mit Feuerstein ausgefüllten Seeigel hat der Quarz den ganzen Hohlraum mit Krystallen ausgekleidet, ohne dass vorher Kalkspathkrystalle in demselben vorhanden waren.

Ein vollständiger Versteinerungskern eines Seeigels bestand zur Hälfte aus schwarzem Flint, zur anderen Hälfte aus klarem

Quarz. Beim Lossprengen dieses oberen Teiles zeigte sich, dass in der Mitte noch ein Hohlraum vorhanden war, der mit Quarzkrystallen ausgekleidet war. Dieser obere Quarzteil ist also auch wahrscheinlich dadurch entstanden, dass hier ursprünglich ein Hohlraum vorhanden gewesen ist, der sekundär mit Quarzkrystallen ausgekleidet ist.

Die vorhin besprochenen Seeigelschalen, bei denen die Kalkspathkrystalle mit Kieselsäure überzogen wurden, wurden dann später aus der Kreide herausgelöst. Durch irgend welche äusseren Einflüsse wurden dann die Kalkschale und mit ihr die Kalkspathkrystalle zerbrochen oder sie wurden durch Säuren aufgelöst. Übrig blieb dann der Flintsteinkern und auf ihm ein zelliges Gewebe von Quarz oder Chalcedon. So ist es bei Fig. 1, 2 und 4 unserer Tafel der Fall. Bei Fig. 3 wird dagegen die eine seitliche Hälfte durch dieses Gewebe gebildet. Dies rührt daher, dass die Schale bei der teilweisen Ausfüllung mit Flint auf der Seite lag, so dass die Kieselgallerte den unteren seitlichen Teil ausfüllen musste. In beiden Fällen behält aber das Gewebe die gewölbte Form des Seeigels bei. Bei Fig. 1, 2 und 4 bilden sie allerdings eine kleinere Wölbung, als die Seeigelschale sie ursprünglich besass, da die Flächen der Kalkspathkrystalle anfangs noch verwachsen waren, und infolgedessen die Kieselsäure nicht ganz bis an die Schale gelangen konnte. Bei Fig. 3 dagegen war dies nicht der Fall und infolgedessen bilden die äusseren Ränder des Quarzgewebes die direkte Fortsetzung des Steinkerns. Innen sind diese Quarz- resp. Chalcedongewebe bei allen Exemplaren hohl. Bei Fig. 3 und 4 sind sie mit Quarzkrystallen ausgekleidet, bei Fig. 1 und 2 dagegen haben sie eine traubige innere Oberfläche, da diese beiden aus Chalcedon bestehen. Nach aussen hin bilden beide Gewebe Zellen, deren Form leicht die Ähnlichkeit mit der der Asseln erkennen lässt. Bei Fig. 4 sind die Zellen weniger tief als bei Fig. 3 und besitzen einen unebenen Boden, während die Zellen des Exemplars in Fig. 3 in eine Spitze auslaufen. Die Krystalle, die in diesen Zellen abgedruckt sind, haben die Form — 2 R. Auch die 4. Fläche, von der ich auf pag. 231 gesprochen habe, ist bei den grössten Zellen zu bemerken. Sie entsprechen eben vollständig den Krystallen, da sie Abdruckpseudomorphosen nach den letzteren sind.

Die Scheidewände zwischen den Zellen bestehen aus glatten oben sich verjüngenden Wänden. Die Ambulacren und Interambulacren sind sehr gut zu unterscheiden, da die ersteren bedeutend grösser und minder zahlreich sind.

In diesem Abschnitt verdient auch die merkwürdige Pseudomorphose von Pyrit nach dem Spongienskelett erwähnt zu werden, die ich schon auf pag. 227 beschrieben habe.

Zum Schluss komme ich hier noch auf eine andere merkwürdige Verdrängungspseudomorphose zu sprechen, die die Spongienskelette in der mittleren Mukronatenkreide (Heteroceras-Zone) Lüneburgs und der Quadratenkreide Lägerdorfs erlitten haben und die ich auch schon auf pag. 229 erwähnt habe. Wie dort schon gesagt, ist die Kieselsäure des Skeletts durch eine dunkelgrüne Substanz ersetzt, die aus einem Aggregat von winzigen, in polarisiertem Licht inaktiven Schüppchen besteht. Die von Herrn Amme, Assistent am hiesigen chemischen Institut, ausgeführte qualitative Analyse hat Fe_2O_3 und SiO_2 ergeben. Die quantitative Analyse bereitete insofern Schwierigkeiten, als die Substanz stets mit einer beträchtlichen Menge Kreide gemengt war infolge der Ausfüllung der Maschen des Skeletts mit Kreide. Sie hat in einer Gewichtsmenge von 0,66 gr aus der Kreide Lägerdorfs an

SiO_2	0,029 gr	=	4.39 %
Fe_2O_3	0,185 „	=	28.30 %
Al_2O_3	0,008 „	=	1.22 %
CaO	0,244 „	=	37.06 %
CO_2	0,186 „	=	28.32 %
			99.29 %

ergeben. Da die reine Kreide an 2% Thonerde enthält, so ist diese wohl ganz auf die Kreide zurückzuführen. Da andererseits aber die Kreide sehr rein an Kieselsäure ist, so kann man wohl mit Recht annehmen, dass die Kieselsäure fast vollständig an das Eisen gebunden ist. Danach wäre diese Substanz ein Gemenge von Eisenoxyd und kieselsaurem Eisen, entsprechend 13,5 % SiO_2 und 86,5 % Fe_2O_3.

Der Gehalt an Eisen und Kieselsäure, dazu die grüne Farbe, lässt auf eine der Bildung des Glaukonits ähnliche Entstehung schliessen, zumal auch in Glaukonit umgewandelte Spongienspikule vorkommen, wie Cayeux [1]) mitgeteilt hat. Dass es aber nicht Glaukonit selbst ist, ergeben die von Hintze [2]) angegebenen 25 Analysen des letzteren. Diese ergeben als Mittel:

SiO_2	50,89 %
Al_2O_3	7,22 %

[1]) Annales de la société geologique du Nord 1892. Bd. 20, pag. 380. Ref. hier. N. J. 1894. I, pag. 36.

[2]) Hintze, Mineralogie. Bd. II, pag. 850.

Fe_2O_3 22,54 % [1])
Fe O 3,60 %
Mg O 1,73 %
K_2O 6,46 %
H_2O 7,4 %

Ausserdem kommen noch Spuren von Ca O und Na_2O vor.

Hieraus geht hervor, dass abgesehen von den anderen Beimengungen vor allem der Kieselsäuregehalt des Glaukonits bedeutend höher ist als der unserer Pseudomorphose, während Eisen in viel geringerer Menge vorhanden ist.

Was die Bildung des Glaukonits anbetrifft, so ist es wohl ausser allem Zweifel, dass die organische Substanz hierbei eine wichtige Rolle gespielt hat. Gümbel[2]) giebt folgende Erklärung für die Entstehung der Glaukonitkörner: Er vergleicht sie mit Entoolithen und nimmt an, dass die Gase, die sich bei der Zersetzung der in dem Sedimente befindlichen organischen Substanz entwickelt haben, entscheidend für die Entstehung dieser Körner gewesen seien. „Diese Gase" heisst es pag. 435, „namentlich Kohlenwasserstoffe, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff sind es, welche kleinere und grössere Bläschen bilden und, indem sie in dem schlammigen Sande längere Zeit verweilen, vereinzelt an den Sandkörnchen und Schlammklümpchen haften bleiben oder zu mannigfach gestalteten Gruppen sich vereinigen. An der Oberfläche solcher Gasbläschen vollzieht sich nun zunächst infolge der Reaktion des Gases auf die in Meerwasser gelöst vorfindliche Mineralsubstanz rings um die Bläschen eine Ausscheidung der Mineralstoffe, mit welchen das umgebende Meer geschwängert ist, gewöhnlich von Kalkerde oder Kieselerde und in unserm Falle von Glaukonitsubstanz. Hat sich nun einmal eine solche Schale, gleichsam eine Rinde, um das Gasbläschen gebildet, so vollzieht sich nun weiter

---

[1]) Da die älteren Analysen (von den Jahren 1821—1863) den Eisenbestandteil lediglich als Oxydul angeben, so habe ich diese bei dem Eisengehalt nicht in Betracht gezogen. Denn wahrscheinlich hat man bei der Analyse das Oxydul und Oxyd nicht zu trennen versucht und in der Meinung, die grüne Färbung deute auf einen Gehalt von Oxydul, die gefundene Gesamtmenge auf Oxydul berechnet. Daher scheinen sie mir die chemische Zusammensetzung des Glaukonits nicht richtig anzugeben. Erst seit den maassgebenden Analysen C. Haushofers ist das Vorhandensein des Oxyds meist neben einigen Prozenten von Oxydul ausser Zweifel gestellt.

[2]) v. Gümbel: Über die Natur und Bildungsweise des Glaukonits (Sitzgsber. d. Bayr. Akad. München 1886 Bd. XVI. Math. Phys. Classe pag. 435—36).

nach und nach durch Intususception die Ausfüllung mit der ursprünglich in Lösung befindlichen Glaukonitmasse auf die gleiche Art, wie sich die Innenausfüllung der kieseligen oder kalkigen Entoolithe vollzogen hat. Waren es Schwefelwasserstoffgasbläschen, so entstand nebenher eine Ausscheidung von Schwefelkies oder auch bei einer Kohlenwasserstoffentwicklung durch Reduktion gewisser Eisenbestandteile zu Eisenoxydoxydul pulveriges Magneteisen, wie es als feinstes Pulver in dem Glaukonit eingestreut gefunden wird."

Man könnte diesen letzten chemischen Prozess auch auf unsere Pseudomorphose anwenden. Durch die Gegenwart der organischen Basen wäre dann zugleich die Auflösung der Kieselsäure des Skeletts erklärt.

Murray und Renard[1]) sind dagegen der Meinung, dass zunächst mit Hülfe von organischer Substanz Eisensulfid gebildet sei, das später oxydiert wurde zu Eisenhydroxyd. Dabei wurde Schwefelsäure frei, die dann Aluminiumsilikat zersetzte und kolloidale Kieselsäure in Freiheit setzte, welche sich mit Eisenhydroxyd zu Eisensilikat verband.

Dieser Vorgang scheint mir auch für unsern Fall eher anwendbar zu sein. Wahrscheinlich ist ursprünglich eine Pseudomorphose von Pyrit oder Markasit nach dem Skelette gebildet worden, wie ich sie auf pag. 227 beschrieben habe. Dieses Eisensulfid ist dann später in Eisenhydroxyd umgewandelt worden, entsprechend der Formel:

$$2\,Fe\,S_2 + 15\,O + 5\,H_2\,O = Fe_2\,O_3\,.\,H_2\,O + 4\,H_2\,SO_4$$

Die freie Schwefelsäure hat dann Aluminium- resp. Calciumsilikat zersetzt, wodurch kolloidale Kieselsäure in Freiheit gesetzt wurde, die sich mit dem Eisenhydroxyd verband. Da aber nur verhältnismässig wenig Silikate in der Kreide vorkommen, so wurde nur ein kleiner Teil des Eisens gebunden. Der andere Teil blieb zunächst Eisenhydroxyd.

Dieses letztere verlor dann später seinen Wassergehalt und wurde so zu Eisenoxyd. Dass dieser Prozess in der Natur vorkommt, wird durch Spring[2]) bestätigt. Bei ihm heisst es auf

---

[1]) Repts. Challenger-Expedition „Deep-sea Deposits, 1892, pag. 387, siehe auch Clark, W. B.: The Cretaceous and Tertiary Formations of New Jersey (Annual Report of the State Geologist. 1892 pag. 234).

[2]) Spring, W.: Über die eisenhaltigen Farbstoffe sedimentärer Erdboden und über den wahrscheinlichen Ursprung sedimentärer Felsen (N. J. 1899 I.) pag. 50—51.

pag. 50: „Wittstein[1]) bemerkt, dass Eisenoxydhydrat, unter Wasser während mehrerer Jahre aufbewahrt, von seinem Wasser verliert und krystallinisch wird. Also um Eisenoxydhydrat zu entwässern ist keine Temperaturerhöhung nötig. Das Wasser tritt langsam von selbst aus der Verbindung heraus. Wittstein's Beobachtung findet noch eine Bestätigung bei den Mineralogen, u. A. bei Haidinger, der auf einen Übergang von dem braunen Pyrrhosiderit in Roteisenerz hinweist."

Eisenoxydhydrat ist also ein nicht beständiger Körper, der allmählich Wasser abgiebt.

Bestätigt wird diese meine Annahme noch durch die Beobachtung, dass neben dieser grünen Pseudomorphose in der Quadrantenkreide Lägerdorfs auch zuweilen braune vorkommen was wohl darauf zurückzuführen ist, dass die Substanz noch nicht ihr Wasser verloren hat.

Als höchst merkwürdig und sonderbar bleibt aber immer die Thatsache bestehen, dass in Lüneburg die Zone, in der diese Pseudomorphose vorkommt, völlig frei ist von Feuersteinen, obgleich sie ebenso reich ist an Schwämmen, wie die Quadratenkreide Lägerdorfs, die dieselbe Pseudomorphose führt. Es fragt sich, wo ist die Kieselsäure der Skelette geblieben? Auch in kolloidalem Zustande ist sie nicht in der Kreide verteilt, denn, wie Herr Chemiker Stümke in Lüneburg mir mitteilte, enthält sie nur 0,83 % kolloidale Kieselsäure.

---

[1]) Wittstein: Vierteljahrsschrift für Pharmazie 1, pag. 275.

Litteratur-Verzeichnis.

1) 1806. Hacquet: Bemerkungen über die Entstehung der Feuer- oder Flintsteine (Gehlen's Journ. f. Chemie u. Physik Bd. I, S. 89).
2) 1816. Gerhard: Über die Kreide- und Feuersteinlager auf der Insel Rügen, nebst allgemeinen Bemerkungen über die Bildung der Kreide und der Feuersteine (Abh. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wissensch. Berlin Phys. Kl. 1816—17).
3) 1817. Buckland, W.: Description of the Paramoudra, a singular fossil body, that is found in the Chalk of the North of Ireland; with some general observations upon Flints in Chalk, tending to illustrate the History of their formation. (Transact. Geol. Soc. London Bd. 4, pag. 413—423).
4) 1828. L. v. Buch: Über die Silicifikation organischer Körper, nebst einigen anderen Bemerkungen über wenig bekannte Versteinerungen. (Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin v. 1828. Berlin 1831. Physik. Kl. pag. 43—59). Ref. hier. N. J. 1832 pag. 249—50).
5) 1833. Turner: Lecture of the Chemistry of Geology (London Edinburgh philos. Magaz. Bd. III).
6) 1835. Forchhammer: Danmarks Geognostiske Forhold, Kjøbenhavn pag. 60—61 u. 80.
7) 1839. Ehrenberg, C. G.: Über dem blossen Auge unsichtbare Kalk- und Kieseltierchen als Hauptbestandteile der Kreidegebirge (Poggend. Annal. d. Physik. Bd. 47, pag. 502—508).
8) 1840. Bowerbank, J. S.: On the Siliceous Bodies of the Chalk, Greensands and Oolites (Transact. Geol. Soc. London, 2. ser. Bd. 6, pag. 181—194. Taf. 18 u. 19).
9) 1842. Bowerbank, J. S.: On the spongeous origin of Moss Agates and other siliceous bodies (Ann. & Mag. of Nat. History Bd. 10, pag. 9—18, 84—91, Taf. 1—13).
10) 1844. Anstedt, D. T.: Über das zoolog. Verhältnis der Kreide-Feuerstein-Lager in den oberen Kreideschichten (Ann. & Mag. of Nat. Hist. Bd. 13, pag. 241—49 Ref. hier. N. J. 1844, pag. 617).
11) 1846. Gumprecht: Feine Flintkörner in der Kreide (Karstens Archiv Bd. 20, pag. 400).
12) 1847. Smith, J. Toulmin: On the Formation of the Flints of the Upper Chalk (Ann. & Mag. of Nat. Hist. 1. ser. Bd. 19, pag. 1 ff. 306 ff. Ref. hier. N. J. 1847, pag. 602—3).

13) 1847. Bowerban J. S.: On the Siliceous Bodies of the Chalk and other Formations in reply to Mr. J. Toulmin Smith. (Ann. & Mag. of Nat. Hist. Bd. 19, pag. 249—62). Ref. hier. N. J. 1847, pag. 603—604.
14) 1847. Bensbach, Aug.: Über die Feuersteine im Kreide-Gebirge. (N. J. 1847 pag. 769 ff.).
15) 1852. Gaudry: Sur la formation des silex de la craie. (Thèse, Paris 1852. Ref. hier. N. J. 1854, pag. 207.)
16) 1852. Puggard, Ch.: Geologie der Insel Moen. Eine Untersuchung über die Umwälzungen der Kreide und der Glacialbildung, sowie über die quaternären Ablagerungen und die erratischen Blöcke dieser Insel. Leipzig, pag. 10—11.
17) 1853. von der Marck, W.: (Verhandlungen des naturhist. Ver. der preuss. Rheinl. u. Westph. Jahrg. 10, pag. 385 ff.).
18) 1856. Bowerbank, J. S.: Über die Entstehung der Feuerstein-Gebilde in der Kreide-Formation durch Schwämme. (Edinb. Journ. 1856, pag. 339—40).
19) 1864. Graham: On the Properties of Silicid Acid. (Proc. Roy. Soc. 1864, pag. 335—37).
20) 1864. Bischoff, G. Lehrbuch der chem. und physik. Geologie. 2. Aufl., Bd. II, pag. 845—46 u. pag. 886—94.
21) 1864. Woodward, S. P.: On the Nature and Origin of banded Flints (Geol. Mag. 1864, pag. 145—149).
22) 1871. Lyell: The Student's Elements of Geology, pag. 264—265.
23) 1874. Bedwell, F. A.: The Isle of Thanot and its Continuity of the Flint Floorings (Geol. Mag. 1874, pag. 17—24).
24) 1874. Jones, Th. R.: Flint, seine Natur, sein Charakter und seine Anwendbarkeit für Geräte. (Reliqu. Aquitan. London 1874, pag. 204—5).
25) 1879—1893. Roth, Justus: Allgemeine u. chem. Geologie. Bd. I 5, 95, 611. Bd. II 564. Bd. III 515.
25a) 1876. Jones Rupert: On Quartz, Flint and other forms of Silica. (Proc. Geol. Assoc. vol. IX no. 7. Apr. 1876, pag. 447).
26) 1880. Hinde, G. J.: Fossil Sponge-Spicules from the Upper Chalk, found in the Interior of a single Flint-Stone from Horstead in Norfolk. München 1880 (Dissertation). Refer. hier. N. J. 1881, pag. 125.
27) 1880. Sollas, W. J.: On the Flint-Nodules of the Trimingham Chalk. (Ann. & Mag. Nat. Hist. 5. ser. Bd. 6, pag. 384—95 u. 437—461, Taf. 19, 20).
28) 1880. Wallich, G.: A Contribution to the History of the Cretaceous Flints (Quart. Journ. Geol. Soc. Bd. 37, pag. 60).
29) 1881. Wallich, G.: On the Origin and Formation of the Flints of the Upper or White Chalk. (Ann. & Mag. Nat. Hist. 5. ser. Bd. 7, pag. 162 ff.).
30) 1881. Wallich, G.: Supplementary Notes of the Flints and the Lithological Identy of the Chalk and Recent Calcareous Deposits in the Ocean. (Ann. & Mag. Nat. Hist. 5. serie, Bd. 8, pag. 46 ff.).
31) 1882. de Cossigny, M.: Sur l'origine des silex de la craie. (Bullet. soc. géol. France. 5. ser. tome IXe, pag. 47—57).
32) 1882. Red Flints in the Chalk. Nature Bd. 25.
33) 1883. Fuchs, Th. Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten? (N. J. 1883. Beilagebd. 2, pag. 550.)
34) 1887. Woodward, H. B.: Geology of England & Wales, pag. 397—401.

35) 1888. Sollas, W. J.: A Contribution to the History of Flints. (The Scientific Proceed. of the Roy. Dubl. Soc. New. ser. Vol. 6 Ref. hier. N. J. 1895, I. pag. 206.)
36) 1888. Gumbel: Grundzüge der Geologie. Kassel, pag. 843.
37) 1891. Murray and Irvine: On siliceous deposits of modern seas (Proc. Roy. Soc. Edinburgh. Bd. 13, pag. 229—250).
38) 1891. Murray and Renard: Report on Deap-Sea Deposits, based on the specimens, collected during the voyage of H. M. S. Challenger in the years 1872—76 London. Ref. hier. N. J. 1893, 2, pag. 281 ff.
39) 1892. Rauff, H.: Fossilisationsprozess bei verkieselten Spongien. (Verhandl. d. Naturh. Ver. für d. Preuss. Rheinl. u. Westph. 49. Jahrgg. Correspondenzblatt I., pag. 51—57).
40) 1893. Geikie, Archibald: Text-Book of Geology. London, pag. 141, 483, 493/94.
41) 1893. de Lapparent, A.: Traité de Geologie, Paris, pag. 348—49 u. 1141—42.
42) 1893. Jukes-Browne, A. J.: The Relative Age of Flints. (Geol. Mag. New. ser. Vol. 10, pag. 315—17 u. 541—546. Ref. hier. N. J. 1895. I. pag. 209.)
43) 1893. Abbott, G.: Was the Deposit of Flint and Chalk contemporous? (Geol. Mag. New. ser. Vol. 10, pag. 275—77).
44) 1893/94. Rauff, H.: Palaeospongiologie. (40. Bd. der Palaeontographica) Stuttgart, pag. 212, 216, 224, 226.
45) 1894. Zirkel: Lehrbuch der Petrographie. Bd. III, pag. 549—554.
46) 1894. Deecke, W.: Die mesozoischen Formationen der Provinz Pommern. Greifswald 1894.
47) 1895. Hennig, Anders: Spräcklig och enfärgad flinta i Sveriges mucronatakrita. (Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd. 17, Häft 4, pag. 391—411.)
48) 1899. Deecke, W.: Die geolog. Zusammensetzung und Schichtenfolge der Insel Rügen. (Separatabdruck aus dem „Führer für die Rügen-Excursion des VII. Intern. Geogr. Congresses zu Berlin, 1899 pag. 14—17").
49) 1897. Rørdam, K.: Kridtformationen i Sjælland i Terrænet mellem Kjøbenhavn og Køge, og paa Saltholm. (Danmarks geologiske Undersøgelse. II. Række Nr. 6) Kjøbenhavn 1897.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1—4. 4 Exemplare von Echinocorys vulgaris Breyn., aus dem Diluvium, mit negativen Pseudomorphosen nach Kalkspathkrystallen.

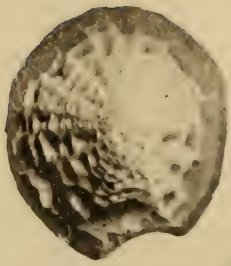
Fig. 5. Fragment einer Schale von Echinocorys vulgaris Breyn., aus der Quadratenkreide Lägerdorfs, ausgekleidet mit Kalkspathkrystallen.

Fig. 6. Echinocorys vulgaris Breyn., aus der Mukronatenkreide Hemmoors, zum Teil mit Flint ausgefüllt; der übrigbleibende Hohlraum mit Kalkspathkrystallen ausgekleidet.

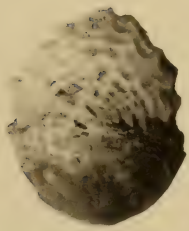
Fig. 7. Echinocorys vulgaris Breyn., aus dem Korallenkalk von Faxe auf Seeland. Die Aussenseite der Schale ist mit Kalkspathkrystallen bewachsen.

1.

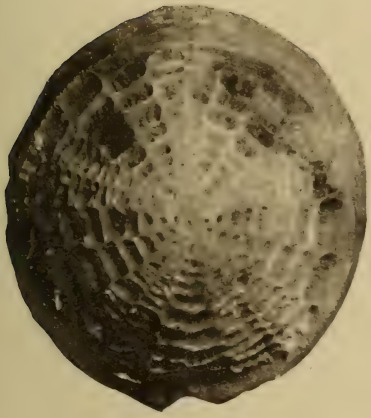
2.



3.



4.



5.

6.

7.

Leben und Werke des Algologen J. N. v. Suhr.

Von **W. Heering.**

Unter den Männern, die sich in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts in Schleswig-Holstein speziell mit algologischen Studien beschäftigt haben, nimmt wohl Suhr eine der ersten Stellen ein. Trotzdem er kein Botaniker von Beruf war, reichte seine Wirksamkeit weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus, und selbst heute noch wird der Algologe häufig auf seinen Namen stossen. Deshalb glaube ich, dass es nicht ganz ohne Interesse ist, wenn ich einen etwas ausführlicheren Bericht von dem Leben und der wissenschaftlichen Thätigkeit dieses Mannes gebe, als bisher in der Litteratur vorliegt.[1])

Ausser den im Text und in den Anmerkungen angeführten Quellen konnte ich namentlich die Korrespondenz des Pastors Fröhlich benutzen, die sich im botanischen Institut zu Kiel befindet und mir in gütiger Weise von Herrn Geh.-Regierungsrat Professor Dr. Reinke zur Verfügung gestellt wurde. Diese Briefe rühren zum Teil von Suhr selber her, zum Teil von andern Botanikern, namentlich Algologen, von Mertens, der mit Koch die deutsche Flora bearbeitete, von Hansen, dem für die schleswig-holsteinische Floristik so bedeutenden Lehrer in Husbye, von Martens, C. Hering u. a. Alle diese letzteren waren auch mit Suhr bekannt und erwähnen ihn häufig in ihren Briefen.

Johann Nicolaus Suhr wurde am 16. Oktober 1792 zu Heide in Holstein geboren als Sohn des Kaufmannes Jürgen Suhr und Elsabe Margarete Suhr geb. Goldten.[2]) Er schlug die militärische Laufbahn ein, und in den zwanziger Jahren finden wir ihn als Lieutenant in Schleswig. Als dänischer Offizier führte er das

[1]) v. Fischer-Benzon, Gesch. der floristischen Erforschung Schleswig-Holsteins in Prahl, Krit. Flora S. 57 u. Nachtr. S. 7. — Alberti, Lex. d. schlesw.-holst. Schriftsteller S. 447.

[2]) Nach Mitteilung des Herrn Pastor Schlee in Heide.

Adelsprädikat „von“. Er heiratete die Tochter des Justizrats Nielsen, Lucie Henriette, die unter den Namen Agathe von Suhr als Schriftstellerin bekannt ist.[1]) Ihre Schwester Sophie, die ebenfalls litterarisch thätig war, war an den Justizrat Jaspersen, Gerichtshalter auf Nordschau in Angeln, verheiratet. Die Ehe Suhr's blieb kinderlos.

Bereits vor 1826 beschäftigte er sich mit botanischen Studien und hatte auch eine kleine Pflanzensammlung zusammengebracht. Seine eigentliche wissenschaftliche Thätigkeit beginnt aber erst in diesem Jahre, und zwar ist sie von Anfang an vornehmlich den Algen zugewendet. Er hatte die Bekanntschaft des Pastors Frölich[2]) in Boren (Angeln) gemacht, der zu dieser Zeit bereits ein umfangreiches Herbarium besass und mit den meisten Botanikern, namentlich Algologen, im Briefwechsel und Tauschverkehr stand. An ihn wandte sich Suhr, als er 1826 eine Reise nach Sylt, Föhr usw. plante, um dort Seepflanzen zu suchen. „Um mich nämlich nicht zu weit auszudehnen und deshalb gar nichts zu erreichen, habe ich mich fürs erste auf diese Gattung beschränkt“, so schreibt er an Frölich. „Da ich aber noch so sehr unwissend in diesem Fache bin und mich gerne zu meiner Reise vorbereiten möchte, habe ich mich nach Lehrbüchern der Algen umgesehn und bin so ganz natürlich durch Ihren lieben Brief mit dem gütigen Anerbieten auf Sie gefallen.“ Auf dieser Reise legte er den Grundstock zu seinem Algenherbar. Unterstützt und angeregt von Frölich, widmete er sich in den nächsten Jahren eifrig dem Sammeln und Präparieren der Algen und erwarb sich bald gediegene Kenntnisse auf diesem Gebiete. 1829 reiste er mit Frölich zusammen zum zweiten Male nach Föhr. Noch wichtiger war es für ihn, dass er durch Vermittlung Frölich's bald mit den meisten bekannten Algologen in Korrespondenz und Tauschverkehr treten konnte. Schon 1826 lernte er Mertens kennen, der ihn in seiner wissenschaftlichen Thätigkeit ermutigte und durch Material und Empfehlungen förderte. Zu seinen Korrespondenten gehörten, zum Teil allerdings erst in späteren Jahren, von Schleswig-Holsteinern Nolte*, Hansen*, Lucas*, Varendorff*, und Threde*, von Hamburgern Buek*,

[1]) Allg. deutsche Biogr. Bd. 37. S. 139. — Falck, Neues staatsb. Magazin X. S. 490. — Lübker u. Schröder, Lex. d. schlesw.-holst. Schriftst. S. 610. — Alberti l. c. S. 446.

[2]) v. Fischer-Benzon l. c. S. 18. Über alle im Text mit * versehenen Personen finden sich in diesem Werke biographische Notizen.

Senator Binder*, Professor Lehmann* und Ecklon*, ferner Agardh, Rudolphi, Kützing, Bory de St. Vincent, Schousboe*, Bertoloni, Harvey, Braun[1]), Schouw*, Hornemann*, Hofmann Bang[2]) u. a. In besonders lebhaften Briefwechsel trat er aber mit v. Martens[3]) und Carl Hering[4]).

Der Verkehr mit Frölich gedieh bald zu engster persönlicher Freundschaft. Die Briefe Suhr's legen Zeugnis davon ab, und diese sind deshalb für eine Lebensschilderung von besonderem Werte, weil er in ihnen rückhaltlos seine Meinung sagt. Seinem älteren Freunde schildert er seine eigne wissenschaftliche Thätigkeit, beleuchtet die Gesichtspunkte, die er bei seinen Arbeiten im Auge hat, kritisiert zeitgenössische Botaniker und klagt über die Nachlässigkeit seiner Korrespondenten. Ein grosser Teil der Briefe beschäftigt sich mit der Besprechung von eingetauschten oder gewünschten Algen, mit den Aussichten auf neue Tauschverbindungen, und schliesslich werden auch äussere Erlebnisse, Reisen und Schilderungen des Alltagslebens, in diesen Briefen berührt. Die später citierten Stellen werden ein ungefähres Bild geben, wie diese Briefe geschrieben sind. Manche Schilderungen sind ganz köstlich in ihrem urwüchsigen Humor.

Die Frucht seiner Sammel- und Tauschthätigkeit war ein Exsiccatenwerk, das er mit Mertens und Frölich zusammen herausgab und 1831 seine erste litterarische Arbeit: „Beschreibung einiger neuen Algen". Beide Werke werden nachher noch eingehender besprochen werden. Durch sie gewann Suhr weitere Beziehungen, und seine wissenschaftliche Tüchtigkeit fand allgemeine Anerkennung. Von der Kgl. botanischen Gesellschaft in Regensburg wurde er in der Sitzung vom 11. Juni 1832 zum korrespondierenden Mitgliede ernannt. Im selben Jahre reiste er nach Kopenhagen. Ein Urteil über ihn aus dieser Zeit ist sehr bemerkenswert. Hansen schreibt an Frölich 18./9. 1832: „Hornemann hat in Flensburg mit grosser Achtung von Suhr gesprochen, und das verdient er denn auch in vorzüglichstem Grade. Ich möchte sagen, sein Scharfsinn und seine Beharrlichkeit im Forschen ist einzig. Für seine Monographie[5]) wird er nun gewiss viel Neues erbeuten und ausserdem

[1]) Professor in Karlsruhe.
[2]) Pfarrer in Ringeboe bei Christiania.
[3]) Flora XV. 1832. S. 123.
[4]) Apotheker in Stuttgart.
[5]) der Gattung Polysiphonia.

an Seelands Küsten mit seinem Eifer und seinen Augen viel Gutes finden". Auf dem Rückwege von Kopenhagen hielt sich Suhr mehrere Wochen in Hamburg und Reinbeck auf bei Scholz, wohl einem Verwandten. Hier kopierte er 25 Tafeln von Duperrey's Reise um die Welt, welche Algen zur Darstellung bringen. Er zeichnete sehr gut, davon zeugen die Tafeln, die seinen Arbeiten beigegeben sind, und die zahlreichen Skizzen in seinem Herbarium. Auch 1834 und 1837 hielt er sich in Hamburg auf. Im letztgenannten Jahre schreibt er von seinem Aufenthalte: „Botanisch Neues habe ich nicht viel erlebt und mitgebracht, ausser einer vortrefflichen Abhandlung oder Monographie mit Abbildungen über die Riccieen von Dr. Lindenberg. Sonst habe ich mehr gepinselt und mich amüsiert als botanisiert". Im Jahre 1834 hingegen hatte er Ecklon in Hamburg getroffen. Dieser war vor einiger Zeit aus Südafrika zurückgekommen, und von ihm lieh er sich die gesammelten Algen, die er in Reinbeck bearbeitete. „3—4 Hände voll brachte ich von diesen Pflanzen zurück, die Ecklon gleich in den Ofen steckte, weil er nur gute Exemplare haben und diese nicht in andere Hände kommen lassen wollte, da er das ganze Unternehmen kaufmännisch betreiben muss, wenn er nicht dabei zu Grunde gehen will, denn die letzte Reise vor 3 Jahren hat in Afrika 5000 sage 5000 ℔ und die Fracht allein 600 Thaler gekostet". Auch 1840 war Suhr in Hamburg und besuchte Lucas, der aus Wilster hierher übergesiedelt war.

Bevor ich in der Schilderung seiner Lebensschicksale fortfahre, möchte ich nun erst seine Arbeiten im Zusammenhange betrachten. Dass dieselben von seinen Zeitgenossen allgemein anerkannt wurden, habe ich bereits erwähnt. Wie sehr selbst Agardh ihn schätzte, geht daraus hervor, dass er 1842 die Gattung Suhria nach ihm benannte. Interessant ist es nun auch, sein Urteil über einige bekannte Algologen zu vernehmen, welches er in einem Briefe 1829 an Frölich gelegentlich der Besprechung einer Schrift von Gaillon[1]) fällt: „Gefreut habe ich mich darüber, dass Gaillon unsern Lyngbye so gerühmt, denn ich glaube, dass er das verdient und vieles vor den andern voraus hat, was Gaillon und Agardh fehlt. Ich glaube nämlich, dass diese letzteren beide an derselben Krankheit leiden und viel zu wenig Algen selbst gesammelt und an ihrem Standorte im natürlichen Zustande gesehen, sondern hauptsächlich in getrockneten und Gott weiss wie erhaltenen Exemplaren bestimmt

[1]) Gaillon, Résumé méthodique des classifications des Thalassiophytes. 1828.

haben. So genau wie Turner hat keiner der beiden vorgenannten beobachtet, ein paar Turner's noch, und alle andern würden überflüssig sein". An Gaillon tadelt Suhr namentlich den Mangel an Gründlichkeit.

Die erste wissenschaftliche Arbeit Suhr's war die mit Frölich besorgte Herausgabe einer Exsiccatensammlung. 1827 hatte Frölich Mertens aufgefordert, eine Sammlung von Algen zum Verkaufe auszugeben. Mertens antwortete darauf: „Was die zu publizierenden Hydrophyta exotica oder extranea betrifft, die etwa in der Gestalt der Jürgensschen Decaden erscheinen könnten, so lege ich ein Exemplar der letzteren bei. Ich gehe auf alle Bedingungen ein, welche Sie zu machen für gut und nötig halten, wenn ich nur keine Mühe habe". Daraufhin wurde Suhr von Frölich aufgefordert, sich an der Herausgabe der Algen zu beteiligen. „Wenn der wackere Suhr das Triumvirat vollmachen will, um die neuen Lieferungen der Hydrophyten zu bewerkstelligen, so ist mir das sehr lieb", schrieb Mertens dazu. Als Titel brachte Mertens 28./4. 1828 den folgenden in Vorschlag: „Hydrophytorum tam indigenorum quam exoticorum collectio quam Algologiae cultoribus offerunt Mertens, Frölich & v. Suhr. Sammlung von einheimischen und auswärtigen Hydrophyten veranstaltet durch Prof. Mertens, Prediger Frölich und Lieutenant v. Suhr". Ferner wurde von Mertens eine Anzeige in der botanischen Zeitung erlassen. Aber bereits im Herbst musste er von dem Unternehmen zurücktreten, da er lange krank gewesen und keine Aussicht auf vollständige Besserung vorhanden war. Er überliess seinen beiden Mitarbeitern den für die Dekaden bestimmten Algenvorrat, während diese seinen Namen unter den Herausgebern mit stehen liessen. Im Jahre 1829 erschienen die ersten Lieferungen unter dem obigen Titel. Wieviel Nummern im ganzen ausgegeben wurden, habe ich nicht genau fesstellen können.

Der Preis von 40 Nummern betrug 3 Thaler. Im Herbarium Binderianum im botanischen Museum zu Hamburg[1]) befindet sich unter dem Titel „Mertens, Frölich & Suhr Algae exsiccatae" ein Exemplar dieser Sammlung.

Ein Bild von der Arbeit, die ihm diese Sammlung verursachte, giebt ein Brief, den Suhr an Frölich schreibt, als dieser ihm den Vorschlag macht, für Reichenbach's Flora germanica exsiccata Algen zu sammeln. Suhr ist wenig davon erbaut, da sie nur

[1]) Voigt, Die bot. Institute d. fr. u. Hansestadt Hamburg. S. 88.

3 Thaler für 150 Pflanzen erhalten sollten. „Wenn Reichenbach auch alle Unkosten trüge, erhalten wir nicht einmal 1 Schilling für das Stück, und ich kann versichern, dass ich oft 1—2 Meilen wandere, den grössten Teil eines Tages damit verbringe und im Durchschnitt nicht über 10 Pflanzen nach Hause bringe. Ich möchte daher vorschlagen, ob die Herren 1—2—3000 Pflanzen gleich von jeder Art für ein Billigeres als wir jetzt erhalten, uns abzukaufen gedenken, wenn auch 100 Stück für 3 Thaler wären. Auf keinen Fall aber dürfen sie aussuchen und blos die beschwerlich und kostspielig zu erhaltenden Seepflanzen wählen und die Süsswasserpflanzen streichen, denn nur durch diese kann man seinen Preis herauskriegen". Übrigens wurde aus der Beteiligung an der Herausgabe der Flora germanica exsiccata nichts; Kützing schrieb 1832 darüber an Frölich: „Ich sprach mit Reichenbach wegen Ihrer Lieferung zu dem Herbarium florae germanicae. Er meinte, dass der Verleger über den Absatz der Kryptogamen klage, und dass wohl nur Phanerogamen späterhin ausgegeben werden könnten".

Noch an einer andern Exsiccatensammlung war Suhr beteiligt, wenn auch ohne Nennung seines Namens. 1832 gab ein Apotheker Threde* auf Helgoland eine Sammlung heraus: „Die Algen der Nordsee und die mit denselben vorkommenden Zoophyten"[1]). Lucas, der wusste, dass Threde damals noch keine oder nur geringe algologische Kenntnisse besass, schrieb an Frölich, dass er sich gleich nach der Herausgabe erkundigte: „wer hat denn dem Threde seine aufgefischten Seekinder getauft? Dass er selbst der Priester im Tempel nicht gewesen, hatte ich Grund genug zu vermuten, es hiess damals Prof. Lehmann-Hamburg; seinem Verdienste keinen Abbruch thuend, war er mir als Algologe aber nicht so berühmt; — richtiger glaube ich jetzt wohl, waren es die Veteranen Frölich et v. Suhr". Ob diese Vermutung im ganzen Umfange richtig ist, kann ich nicht sagen. Jedenfalls geht aber aus Suhr's Briefen hervor, dass er an der Bestimmung der Algen mitgewirkt hat.

Suhr's litterarische Thätigkeit beginnt, wie schon erwähnt, mit einer Abhandlung in der Flora 1831 S. 673: „Beschreibung einiger neuen Algen." Mertens hat zu derselben ein an Hoppe, den Herausgeber der Flora, gerichtetes Vorwort geschrieben, welches ich hier z. T. wiedergeben möchte.

„Es wird den Freunden der Algologie nicht unangenehm sein, wenn ich denselben durch Ihre gütige Vermittlung in dem Herrn

[1]) Fischer-Benzon l. c. Nachtr. S. 10.

Lieutenant v. Suhr aus Schleswig einen eifrigen und glücklichen Forscher der kryptogamischen Wassergewächse vorzustellen mir erlaube. Er hat sich bereits als Sammler derselben durch die mit Herrn Pastor Frölich veranstaltete und von mir empfohlene käufliche Sammlung von Algen in's Publikum eingeführt, und wünscht nun auch die Proben seiner Untersuchung über diesen Gegenstand und seine neuesten Entdeckungen den Kennern durch mich vorgelegt zu sehn. Ich kenne kein besseres Vehikel zur Erreichung dieser Absicht, als Ihre treffliche allgemein gelesene botanische Zeitung, und glaube durch dieses Vorwort die Freunde der Wissenschaft versichern zu können, dass sie sich von dem unermüdlichen Eifer, den bisher erworbenen guten und gründlichen Kenntnissen, dem Scharfsinn und der nüchternen Untersuchungsgabe meines Freundes recht viel Interessantes versprechen dürfen. Die vorstehenden Betrachtungen erwecken ein rühmliches Vorurteil." Fortsetzungen der Arbeit erschienen in demselben Bande S. 709 und 725. Die beschriebenen Algen sind sowohl deutsche als auch ausländische. Auf S. 721—724 beschäftigt sich Suhr mit der „Fruktifikation der Hutchinsien".[1])

Auf die Veranlassung von Mertens begann Suhr der Gattung Polysiphonia besondere Aufmerksamkeit zu schenken und sammelte Material zu einer Monographie derselben. Seiner Bitte um Zusendung von Herbarexemplaren wurde von vielen Seiten entsprochen u. a. von v. Martens, Rudolphi, Kützing, Lyngbye, Hofman Bang. Welche Gesichtspunkte er bei der Bearbeitung dieser Gattung im Auge hatte, ergiebt sich aus einigen Briefen an Frölich. So schreibt er 1832: „Ich bin auf gutem Wege dem Publikum in meiner Einleitung zu docieren, dass, wie abgeschlossen auch das Genus Hutchinsia sei, vielleicht keine einzige Art konstant ist, sondern in ihren Varietäten sich bald der einen, bald der andern nähert, und die Verwandtschaften der Form, den Gang dieses Variierungsvermögens nachzuweisen, wird die Hauptaufgabe meiner Arbeit sein." — „Martens scheint zu glauben, als ginge ich darauf aus, ein Menge neuer Hutchinsia-Arten zu machen, um die Zahl der vorhandenen zu vermehren; benehmen Sie ihm doch diesen Irrtum. Ich habe im Gegenteil auf den verteilten Exemplaren bereits bemerkt, dass ich meine secundata senticosa u. s. w. zu nigrescens zähle, wie abweichend auch der Habitus sich zeigt; — ich habe ferner zu meiner violacea sowohl Lyngbye's als Agardh's H. fibrillosa gezogen und

[1]) Polysiphonia.

werde so verfahren, wo ich mich von der Notwendigkeit des Zusammenwerfens überzeugen kann. Dass aber derjenige, der ein so wüstes Genus ganz speziell bearbeitet und dabei auf den Schultern so mancher Mitarbeiter steht, auch dahin kommen muss oder kann, neue Formen und Pflanzen zu finden und aufzustellen, das ist ebenfalls sehr natürlich. Übrigens kehre ich mich an nichts und arbeite planmässig planlos fort, d. h. ich suche unbekümmert um Namen oder Autoritäten alle Hutchinsien kennen zu lernen, die ich erwischen kann und zwar im ganzen Umfange, wofür ich mir Zeichnungen und Notizen sammle. Ich will nicht dieser oder jener Theorie zu Liebe eine so nüchterne jahrelange Arbeit machen, sondern allen Hutchinsien und ihren wechselnden Formen nachforschen und sie nachher durch Abbildung und Beschreibung so zu einander stellen, wie ihre natürliche Verwandtschaft sich mir zeigt, damit man einen rein wissenschaftlichen Blick über das Formenleben dieses wandelbaren Geschlechts erhalte". Diese Arbeit beschäftigte Suhr jahrelang. Im Jahre 1837 erhielt er von Frölich eine Sammlung von Mittelmeeralgen, die diesem von Kützing mit den dalmatinischen und italienischen Phanerogamen zugeschickt worden waren, für welche Frölich eine Aktie hatte. Suhr schreibt über das Resultat seiner Durchsicht: „Mit besonderer Wut machte ich mich, wie Sie sich denken können, über die Hutchinsien her; ich habe aber die Hände dabei über den Kopf zusammengeschlagen ob der Gräuel und falschen Bestimmungen; wenn ich Ihnen sage, dass beinahe keine einzige richtig bestimmt ist, habe ich mich kurz und wahr ausgedrückt. Sie mögen nun vielleicht über mich lachen, ich halte es aber gleichsam für Gewissenssache, wenigstens glaube ich es unserer Wissenschaft schuldig zu sein, dass man hilft und bessert, wo man kann und durch Stillschweigen nicht dazu beiträgt, eine so gräuliche Konfusion zu verewigen". — Auf der Naturforscherversammlung zu Kopenhagen 1840 legte Suhr Zeichnungen zu seiner Monographie vor. Sie muss also wohl nahe bis zum Abschluss gediehen sein. Um so bedauerlicher ist es, dass sie nicht veröffentlicht wurde und also das Hauptwerk Suhr's für die Wissenschaft verloren gegangen ist.

Was seine übrigen Schriften betrifft, so habe ich bereits erwähnt, dass Suhr bei einem Besuche in Hamburg die Ecklon'schen Sammlungen bearbeitete, soweit dies noch nicht von Rudolphi geschehen war. Die Ergebnisse dieser Studien publicierte er 1834 in der Flora S. 209, 721 und 737 unter dem Titel: „Übersicht der Algen, welche von Herrn Ecklon an der südafrikanischen Küste

gefunden worden sind". Dem Werke beigegeben sind 2 Tafeln, welche durch v. Martens Vermittlung in Stuttgart lithographiert wurden.

Weitere Untersuchungen über Algen veröffentlichte Suhr in der Flora unter dem Titel „Beiträge zur Algenkunde" [1]).

1836: Nr. 2 mit Tafel III und IV. S. 337,
1839: Nr. 3 mit Tafel I — IV [2]). S. 65,
1840 [3]): Tafel I — IV S. 257, 273 und 289.

Zu dieser Serie gehört auch eine Arbeit, welche Suhr an die botanische Gesellschaft einsandte, und die diese am 13. Februar 1839 der k. k. leop.-karol. Akademie der Naturforscher mitteilte. Sie wurde in den Verhandlungen Bd. X Suppl. S. 274 im Jahre 1841 veröffentlicht. Beigegeben sind ihr 3 Tafeln. Als Einleitung dient ein Verzeichnis sämtlicher bis 1839 von Suhr in der Flora aufgestellten neuen Arten.

In diesen Beiträgen sind Algen aus den verschiedensten Ländern behandelt. Schriften, die sich ausschliesslich mit den Algen seiner Heimat beschäftigen hat Suhr nicht veröffentlicht. Er war aber sicher einer der besten Kenner derselben. „Er hat", wie Mauch [4]), sein Hausarzt, von Suhr sagt, „mit unermüdlichem Fleisse in dieser Beziehung unsere Herzogtümer nach allen Richtungen hin durchwandert". Im botanischen Institute der Universität Kiel befindet sich ein handschriftliches Verzeichnis der Algen, welche Suhr in Schleswig-Holstein gefunden hat. Es ist datiert vom 24. Febr. 1832. Er hat dasselbe augenscheinlich für Nolte geschrieben, da es sich in dessen Nachlass vorfand. An Kützing hat er um dieselbe Zeit ein Verzeichnis der Ostseealgen geschickt.

Ferner lieferte Suhr Beiträge zur Flora Danica und nach v. Fischer-Benzon auch für Hornemann's Økonomisk Plantelære [5]).

Wenden wir uns nun wieder dem Leben Suhr's zu. Bereits 1834 war er zum Hauptmann befördert worden. Im Jahre 1842 rückte er auf längere Zeit an der Spitze seiner Soldaten in Wandsbeck

---

[1]) Als Nr. 1 wird wohl die erste Arbeit s. S. 6 gerechnet.

[2]) Diese Tafeln werden in den Verh. d. k. k. Akad. Bd. X. Suppl. S. 274 citiert, in dem von mir gesehenen Exemplar der Flora waren sie nicht vorhanden.

[3]) Ohne Nummer.

[4]) Mauch. Einige Notizen über die Pflanzen und pflanzenkundigen Männer in den Herzogtümern Schl.-H. u. Lauenburg. (Falck, Neues staatsb. Mag. 1841. S. 530).

[5]) Die 3. Aufl. dieses Werkes, deren 2. Teil 1837 erschien, ist mir nicht zugänglich.

ein. Lucas schreibt im Juni dieses Jahres, „dass Suhr schon in einigen Tagen die Ordre zum Aufbruch erwartet, um nur für kurze Zeit nach Schleswig zu retournieren, da nach der neuen Militärreform sein späterer Aufenthalt ja in Rendsburg sein wird; Sie werden ihn gewiss ungern aus Schleswig scheiden sehn, — auch er bliebe gewiss lieber in gewohntem langjährigem Bekanntenkreise, freut sich aber doch auch beim Unabweisbaren, jetzt in Rendsburg und nicht in Fridericia seiner weiteren Bestimmung leben zu müssen".

Diese Übersiedelung nach Rendsburg bedeutet einen tiefen Einschnitt in Suhr's Leben. Nicht nur, dass es ihm schwer wurde sich in Rendsburg einzuleben, auch die Dienstverhältnisse scheinen für ihn drückender geworden zu sein. Seine wissenschaftliche Thätigkeit hört zum grössten Teile auf aus Mangel an Zeit und Stimmung, und ein wehmütiger Ton schleicht sich in seine Briefe.

„Wenn ich durch die Strassen steige, alle Tage nach der Parade und dem Exerzierhause wandre, von nichts als Kommiss und Soldatentum höre, dann ist's mir doch bisweilen sehr unheimlich zu Mute, und ich denke der Tage die nicht mehr sind." — „Ich weiss nicht ob's daher kommt, dass die Tage kürzer werden, oder ob's die Luft oder was sonst ist, dass ich innerlich mich fühle gleich einem Kappler Hering vom vorigen Jahr. Es ist alles so trocken, so knochentrocken und dabei doch so ledern, dass man weder Stahl noch Stein sein kann und nicht so viel Funken, geschweige denn Licht zu geben vermag, als nötig ist, einen Fidibus oder Schwefelfaden anzuzünden. Aber fast ununterbrochen fünf Vierteljahre in Rendsburg zu sein, das will schon was sagen!" Dies schreibt Suhr in seinem letzten Briefe an Frölich am 12. Okt. 1843. Frölich starb am 21. Januar 1845. Aus dem Briefe Suhr's klingt es heraus wie eine Vorahnung der Krankheit, die ihn befallen sollte. Ein Brustleiden machte am 29. März 1847 seinem Leben ein Ende.

Sein Herbarium kam in die Hände des späteren Professors Jessen*, der 1848 in Kiel mit einer Monographie über Prasiola promovierte. Er war mit Suhr bekannt und wird von ihm 1842 in einem Briefe erwähnt.

Jessen verkaufte das Herbar an das preussische Kultusministerium, und dieses überwies es z. T. dem botanischen Institut der Universität Kiel, z. T. dem botanischen Museum in Berlin.

Vereinsangelegenheiten.

Verzeichnis der neu eingetretenen Mitglieder.

(cf. Band XII, Heft 1, S. 80.)

Kieler Mitglieder.

Schmidt & Klaunig, Buchdruckereibesitzer.
Nicolai, Prof. Dr.
Borchers, Musikdirektor.
Feist, Dr. Franz, Privatdozent.

Ausserordentliche Mitglieder.

Vogel von Falckenstein, stud. chem.
Hinze, Dr. phil.
Führer, cand. rer. nat.
Nordhausen, Dr. M.
Lehmann, stud. rer. nat.

Auswärtige Mitglieder.

Erichsen, Lehrer in Hamburg.
Felgenhauer, Bürgermeister in Eckernförde.
Wünsche, E., Ingenieur in Eckernförde-Borby.
Schöppa, Seminardirektor in Eckernförde.
Juhl, Dr. med. in Eckernförde.
de Fontenay, Propst in Hütten.
Bruhn, J. B. in Eckernförde.
Matthiessen, Rechtsanwalt in Eckernförde.
Grühn, Weinhändler in Eckernförde.
Hoeffmann, E., Kaufmann in Eckernförde.
Bride, G. B. M., Gutspächter in Stubbe bei Rieseby.
Förster, E., cand. arch. nav. in Berlin.
Gondesen, Oberrealschullehrer in Flensburg.
Ulmer, Georg in Hamburg.

Der naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein beklagt den Tod seines ordentlichen Mitgliedes

Hauptlehrer a. D. Knees in Kiel,

gestorben am 5. Mai 1901.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 18—21 *). **Band XII Heft 2.** **1901.**

Seite 253—308. (Zweite Lieferung von Heft 2.)

Vorstand: Geh. M.-R. Prof. Dr. **V. Hensen,** Präsident; Prof. Dr. **L. Weber,** Erster Geschäftsführer; Privatdoc. Dr. **C. Apstein,** Zweiter Geschäftsführer; Oberlehrer Dr. **Gottschaldt,** Schriftführer; Stadtrat **F. Kähler,** Schatzmeister; Lehrer **A. P. Lorenzen,** Bibliothekar; Amtsgerichtsrat **Müller,** Prof. Dr. **Biltz,** Postrat **Mörsberger,** Oberlehrer Dr. **Langemann,** Beisitzer.

Abhandlungen. — Vereinsangelegenheiten.

Inhalt: H. Haas: Über die Wildbäder der Alpen. — C. Masch: Intensität und atmosphärische Absorption aktinischer Sonnenstrahlen.

Über die Wildbäder der Alpen.

Vortrag,

gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein

am 17. Juni 1901

von Dr. phil. **H. Haas.**

Als „Wildbäder" bezeichnet man eine gewisse Abteilung von warmen und heissen Quellen, die vornehmlich durch die geringe Menge der in ihrem Wasser enthaltenen festen oder gasigen Bestandteile ausgezeichnet sind. Auch der Name „indifferente Thermalquellen" ist dafür gebraucht worden. Nicht mit Unrecht hat darum ein berühmter Brunnenarzt, Dr. Robert Flechsig in Bad Elster diese Thermen einmal warme Süsswasserquellen genannt, welche ihre höhere Temperatur vom Erdboden empfangen haben. Letztere ist selbstverständlich bei den einzelnen Wildbädern eine sehr ungleichartige. So besitzt die Quelle von Pfäffers in der Schweiz 38.7° C. Wärme, während die Temperatur der verschiedenen Quellen von Teplitz-Schönau in Böhmen eine schwankende ist (28° C.—48° C.), ein Umstand, welcher auch bei denjenigen von Gastein im Herzogtum Salzburg zutrifft. Hier weisen die kühleren Quellen 25.8° C., die wärmsten dagegen 49.6° C. auf. Im allgemeinen beträgt die

*) Bogen 17 ist nur ein halber Bogen.

Summe der im Liter Wasser dieser Wildbäder enthaltenen festen Stoffe kaum mehr, als 0,6 Gramm, und dieselben bestehen in erster Linie aus kohlensaurem Natron und Kalk- und Magnesiasalzen. Die dem Wasser der Wildbäder beigemischten Gase sind Sauerstoff, Stickstoff und manchmal auch Schwefelwasserstoff. Auch geringe Mengen von Kohlensäure sind bisweilen darin vorhanden.

Die Frage nach dem Ursprung der Wärme unserer Thermalquellen ist schon eine sehr alte und wird von den Schriftstellern der Griechen und Römer mannigfach berührt. Neben Anschauungen, wie solche auch in der Gegenwart noch geltend gemacht worden sind, so beispielsweise die Annahme von aufsteigenden heissen Dämpfen als Wärmeerzeuger, treffen wir in den Büchern der Alten auch ganz absonderliche Erklärungsversuche für den beregten Gegenstand. Marcus Manilius, ein römischer Dichter aus des Augustus Zeiten, hat sogar den Blitz, welcher die Erde entzündet und in deren Innerem ein Feuer hervorgerufen habe, als Ursache für das Vorkommen gewisser heisser Quellen angesehen. Andere haben die Thermen für Wasser gehalten, das sich aus den Thränen des Weltgeistes angesammelt hätte, und der Eklektiker Celsus, der im zweiten Jahrhundert nach Christus gelebt hat, ein fanatischer Gegner des Christentums, erzählt in spöttischer Weise von der bei den Juden und Christen verbreiteten Meinung, die Thränen der gefallenen Engel hätten die heissen Quellen erzeugt. Sein Gegner, der Kirchenlehrer Origenes aus Alexandria hat zu dieser Äusserung bemerkt, dass das nur von den warmen Salzquellen gelten könne, weil Thränen gesalzen sein müssten.

Es würde zu weit führen, hier auch nur eine ganz allgemein gehaltene Übersicht über alles das zu geben, was im Mittelalter, in späteren Zeiten und bis in die Gegenwart hinein erdacht, geschrieben und gedruckt worden ist, um die Ursachen des Vorkommens der Thermalquellen zu ermitteln. Die geologische Wissenschaft unserer Tage ist sich darüber klar geworden, dass die letzteren in zwei an und für sich verschiedenen und dennoch wieder miteinander im Zusammenhang stehenden Umständen zu suchen sind, nämlich einmal in den vulkanischen Erscheinungen der Erde, und sodann in Dingen, welche in den gebirgsbildenden Kräften unseres Planeten begründet sind. Da aber diese beiden Phänomene doch nur auf ein und dieselbe Grundursache, auf die im Erdinnern vorhandene Wärme zurückgeführt werden müssen, so sind die von ihnen erzeugten Thermalquellen ebenfalls nur Äusserungen ein und derselben Kraft.

Die Gegenden, woselbst sich vulkanische Kraft heute noch kundgibt, oder sich erst vor kurzem noch bethätigt hat — in geologischem Zeitmasse, wohlverstanden — finden wir eine grössere Anzahl von Thermalquellen. Wir brauchen hier nur an die heissen Quellen der Insel Ischia oder an diejenigen in der Umgebung der phlegräischen Felder bei Neapel erinnern, bei denen die eben geschilderten Zustände durchaus zutreffen. Ob derartige Thermen nun kondensierte heisse Dämpfe sind, welche ebenso, wie die übrigen verschiedenartigen Gasexhalationen, in tieferen Regionen einem noch flüssigen Magma entströmen, wie dies Franz Suess [1]) anzunehmen scheint, oder ob deren Entstehung auf in die Erde eingedrungenes Meteorwasser zurückzuführen ist, das schon sehr bald und in geringen Tiefen durch die den vulkanischen Gesteinsmassen entströmende Hitze in Dampf verwandelt und dadurch wieder nach oben zurückgetrieben wird, das mag hier des Näheren nicht erörtert werden. Immerhin haben wir für die erste der hier angeführten Erklärungen weniger übrig, als für die zweite, denn dieselbe würde das ursprüngliche Vorhandensein von ganz gewaltigen Wassermengen in den glutflüssigen Gesteinsmassen zur Voraussetzung machen, wie man solche im Magma doch wohl nicht annehmen kann. Jedenfalls dürfte der allergrösste Teil der dem flüssigen Gesteinsteig entströmenden Wasserdämpfe auf Infiltration von Oberflächenwasser in diesen letzteren zu setzen sein, — sei es nun Meteor- oder Meereswasser —, und nur auf diese Weise lässt sich, wie der französische Quellenforscher A. de Launay besonders betont, eine so sehr gleichmässige und seit 20 Jahrhunderten ohne merkliche Veränderungen vor sich gehende vulkanische Thätigkeit erklären, wie diejenige des Stromboli [2]).

Der österreichische Geologe Dionys Stur, dem seine Wissenschaft reiche Förderung verdankt, hat über die Entstehungsweise der Thermalquellen von Teplitz-Schönau eine besondere Anschauung gehabt, die man als Exhalationstheorie bezeichnen kann. Das Wasser dieser Quellen ist gewöhnliches, in den Klüften des dortigen Porphyrs sich ansammelndes Grundwasser, der Wärmegeber und Wärmebringer ist jedoch in einer aus eben diesen Gesteinsspalten

[1]) Studium über unterirdische Wasserbewegung. I. Die Thermalquellen von Teplitz und ihre Geschichte. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1898, 48. Bd., 3. Heft, pag. 427.)

[2]) Recherche, captage et aménagement des soucces thermo-minérales. Paris, 1899, pag. 14.

aufsteigenden Exhalation von Wasserdämpfen und von Kohlensäure zu suchen. Diese Gase sind aber nicht nur die Wärmespender, sondern zugleich auch eine das Wasser bewegende Kraft, indem durch ihre aufsteigenden Blasen die einzelnen Grundwasserteilchen aus ihrer ursprünglichen Lage und Ruhe, und oftmals sogar in wallende Bewegung gebracht werden. „Aus der Tiefe", so sagt Stur, „folgt das kälteste, schwerste, nehmlich an Mineralstoffen am meisten angereicherte Grundwasser der Exhalation nach aufwärts, gelangt in die erwärmteren Regionen, wird gemischt mit den leichteren Wassermassen, die ihrerseits dadurch an Gehalt gewinnen. Die wallende, durch die Exhalation mechanisch hervorgebrachte Bewegung sorgt zugleich für die Gleichheit und Gleichmässigkeit in Temperatur und chemischer Zusammensetzung der ganzen vorräthigen Thermalwassermasse".[1])

Eine in vielen Dingen ähnliche Erklärung für gewisse Thermen (in erster Linie für die heissen Quellen von Karlsbad) verdanken wir dem Schweden Berzelius, indem dieser die meteorischen Wasser im Erdinnern an den dazu geeigneten Stellen erhitzt und von den durch die vulkanischen Kräfte hergegebenen Stoffe durchdrungen, alsdann aber emporgetrieben und durch neues, immer auf gleiche Weise nachdringendes Wasser ersetzt werden lässt.[2])

Diejenigen Thermalquellen nun, welche in mehr oder weniger direkter Beziehung zu vulkanischen Erscheinungen stehen, würde man als vulkanische Thermalquellen bezeichnen, sei es nun, dass die unterirdischen Kraftäusserungen sich noch jetzt in erheblicherem Maasse geltend machen, resp. vor wenigen Jahrhunderten noch in Thätigkeit gewesen sind, wie beispielsweise in der schon weiter oben angezogenen Umgebung von Neapel, sei es, dass dieselbe in frühere Epochen der Erdgeschichte fallen, wie dies im Areale der langgestreckten Thermenzone Nordböhmens, welche den Namen der böhmischen Thermalspalte führt, oder im centralfranzösischen Thermengebiet der Fall ist.

Diesen vulkanischen Thermen steht nun eine Anzahl anderer heisser Quellen gegenüber, welche in Gegenden hervorbrechen, in denen sich irgendwelche Spuren vulkanischer Thätigkeit, selbst

---

[1]) Der zweite Wassereinbruch in Teplitz-Osseg. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1888, 38. Bd. pag. 476 ff.)

[2]) Die Originalabhandlung in schwedischer Sprache in den Abh. der k. schwed. Akademie zu Stockholm, 1822, die deutsche Übersetzung in Gilberts Annalen der Physik, Bd. 74, pag. 113 ff.

solche aus weitentlegenen geologischen Perioden nicht im Geringsten nachweisen lassen. Für deren Entstehung gibt es daher keinerlei andere Erklärung, als nur diejenige, dass die in näherer oder weiterer Umgebung des Quellortes in das Erdinnere einsickernden Meteorwasser so tief in das letztere einzudringen vermögen, um entsprechend erwärmt und dann, getrieben durch den hydrostatischen Druck, als Thermalquellen wieder zu Tage treten zu können. Derartigen heissen Quellen hat der französische Geologe Elie de Beaumont den Namen geothermale gegeben, um damit auszudrücken, dass dieselben lediglich der nach dem Mittelpunkt unserer Erde immer mehr zunehmenden Temperatur ihren Wärmeschatz verdanken.

Wenn man an einem bestimmten Punkt der Erde von der neutralen Fläche aus in das Innere des Planeten eindringt, also von der Stelle ab, an der sich die Unterschiede der Jahreszeiten nicht mehr bemerkbar machen können und eine das ganze Jahr hindurch gleichmässige Temperatur herrscht, so wird man dieser Wärmezunahme sofort gewahr. Viele und mit grösster Sorgfalt und Genauigkeit vorgenommene Beobachtungen in Gruben, in Bohrlöchern und bei Tunnelbauten haben das feststellen lassen. Man pflegt nun dasjenige Tiefenmaass, welches durchsunken werden muss, um eine Temperaturzunahme von 1^0 Celsius zu bewirken, als geothermische Tiefenstufe zu bezeichnen, und die Erfahrung, welche bei den soeben erwähnten Untersuchungen gewonnen worden ist, lehrt uns, dass dieselbe unter normalen Verhältnissen, wenn also lokale Erhitzung oder Abkühlung ausgeschlossen sind, je nach der Eigenart des durchmessenen Gesteines zwischen 25 und 40 Meter schwankt. Will man einen Durchschnittswerth für die geothermische Tiefenstufe auf unserem Planeten überhaupt annehmen, so dürfte die Zahl von 34—35 Meter nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse demselben etwa entprechen.

Es ist nun die Frage, ob die in die Tiefen des Erdinnern eindringenden Gewässer auch wirklich dieselbe Temperatur annehmen, wie diejenige des sie umgebenden Gesteines. F. M. Stapff, der bei der Durchstossung des St. Gotthardtunnels thätig gewesene Geologe, hat nun im Verlaufe eben dieser Unternehmung Beobachtungen ausgeführt, deren Resultat ergab, dass unter 73 untersuchten Fällen das Wasser nur ein einziges Mal dieselbe Temperatur gezeigt hat, wie der Fels, in dem es floss. Sonst ist dieselbe bald höher, bald niedriger gewesen, wie diejenige des Gesteins. Die geothermische

Tiefenstufe hat sich also mit der hydrothermischen — von Hydor, dem griechischen Wort für Wasser, also Tiefenstufe für dieses — nicht gedeckt. Immerhin sind aber diese Unterschiede nur höchst geringfügig gewesen, so dass dieselben bei allgemeinen Berechnungen und Feststellungen wohl ausser Betracht bleiben können und man im grossen und ganzen für das in die Erdkruste eindringende Wasser, wie für das Gestein, die gleiche Wärmezunahme nach der Tiefe zu voraussetzen darf.

Auf Grund dieses Umstandes wird man mit einem gewissen Recht annehmen können, dass das in das Erdinnere versinkende Wasser von dem Punkte seiner Infiltration an bis zu der tiefsten Stelle seines Eindringens Niveaudifferenzen von etwas mehr als 3000 Meter nicht zu überwinden haben wird, um eine Temperatur von 100° Celsius zu erhalten. Eine Berechnung dieses tiefsten Punktes aus der Temperatur der betreffenden Thermalquelle anstellen zu wollen, das bleibt jedoch immerhin eine missliche Sache, denn es werden bei einer solchen stets eine Reihe von anderen, lediglich der Vermutung anheimgegebenen und nur in höchst seltenen Fällen mit einiger Sicherheit festzustellenden Umständen zu berücksichtigen sein. Dahin gehört beispielsweise die Frage nach dem Wärmeverlust, den die Thermalwasser bei ihrem Emporsteigen wieder erleiden müssen, sei es durch chemische Reaktionen, sei es durch Wärmeabgabe an das umschliessende Gestein, oder gar durch das Eindringen von Wildwasser in die Thermalspalte. Darum haben auch alle ähnlichen Berechnungen, wie solche schon vielfach ausgeführt worden sind, wie z. B. für die Thermen von Aachen-Burtscheid[1]), von Baden-Baden[2]), von Wildbald[3]) und von noch anderen mehr, lediglich einen Schätzungswert, aber bieten keine festgegründeten wissenschaftlichen Anhaltspunkte.

In einem so vielfach gestörten und zusammengefalteten Teil unseres Erdballes, wie ihn das Alpengebirge darstellt, werden selbstverständlich die Vorbedingungen für das Zustandekommen von geothermalen Quellen in reichem Maasse gegeben sein. Wenn wir uns den Alpenbogen daraufhin betrachten, so zeigt sich, dass dessen nördlicher Abhang an Thermalquellen ungleich reicher ist, als dessen Südseite. Dies wird sofort verständlich, wenn wir

[1]) Ca. 1500—1800 Meter. Die wärmste Quelle dieses Thermalortes, Schwertbadquelle in Burtscheid, zeigt 76° C.

[2]) 1711 Meter.

[3]) 870 Meter.

uns vergegenwärtigen, dass der Alpenzug ein von Süden nach Norden zusammengefaltetes Gebirge darstellt, deren nördliche und zwar die konvexe Flanke sich bei der Gebirgserhebung bedeutend mehr ausdehnen konnte, während die südliche, konvexe, unter dem bei diesem Vorgang herrschenden Druck eine Zusammenpressung erlitten hat. Die für die Zirkulation des Wassers und zu seiner Herausbildung zu geothermalen Quellen geeignèten Risse und Spalten haben sich daher auf der nach Norden zu belegenen Abdachung des Gebirges viel mehr und viel besser ausbilden können, als dies auf dessen Italien zugekehrter Seite der Fall gewesen ist. Am Südrande der Alpen, wenn auch manchmal in etwas weiterer Entfernung davon, haben sich dagegen grössere Bruchlinien aufgethan, auf denen glutflüssiges Material aus der Tiefe heraufgequollen ist, und mit diesen vulkanischen Vorgängen in Verbindung steht eine Reihe von heissen Quellen, die man daher zu den geothermalen nicht rechnen kann. Jene sind aber nicht nur bezüglich ihrer Entstehungsweise von den letzteren unterschieden, sondern auch noch besonders durch ihren bedeutenden Gehalt an Kohlensäure, der ein wesentliches Merkmal und Kennzeichen für die Thermen vulkanischen Ursprungs ist.

Die Wildbäder der Alpen sind nun echte Geothermen, jedoch solche, die sich, wie schon weiter oben angedeutet wurde, durch den äusserst geringen Gehalt ihres Wassers an gelösten festen Stoffen und an Gasen auszeichnen. Schon der alte Plinius hat in seiner Naturgeschichte den Satz aufgestellt: „Tales sunt aquae, qualis terra, per quam fluunt", was sich in die deutschen Worte fassen lässt, dass die Quellwasser der Gegend und den Gesteinen entsprechen, worin sie ihren Ursprung haben. Die eingehenden Untersuchungen, welche die Geologie und die Chemie auf einem beiden Wissenschaften gemeinsamen Grenzgebiete, auf demjenigen der Quellenkunde, angestellt haben, konnten die Richtigkeit der Anschauungen des römischen Naturkundigen auf das glänzendste beweisen.

Während, wie vorhin gezeigt worden ist, für die Temperatur der Quellen, für den Umstand, ob dieselben als gewöhnliche Quellen oder als Thermen aus der Erde heraussprudeln, der geologische Aufbau an und um ihren Ursprungsort die maassgebenden Faktoren abgibt, kommt für den Gehalt ihres Wassers an gelösten Stoffen das geologische Material, das sich im betreffenden Areale vorfindet, also das Gestein, in Betracht. Die Vorbedingungen, die demnach

für das Zustandekommen einer Wildbadquelle erfüllt sein müssen, sind die folgenden: einmal ein stark zerklüftetes, von Spalten und Sprüngen durchzogenes Gebiet, das den in die Erde einsickernden Meteorwassern gestattet, so tief einzudringen, dass sie entsprechend erwärmt werden können, um als Thermen wieder zu Tage zu treten, und sodann eine derartige mineralische Zusammensetzung der in dem Areal der Quellen vorkommenden Gesteine, dass das Thermalwasser diese letzteren nur in geringem Maasse angreifen und auflösen kann. Freilich, nur in geringem Maasse, denn in jeder Beziehung widerstandsfähig gegen die auflösende Kraft des innerhalb der festen Erdkruste zirkulierenden Wassers ist kein Gestein auf unserem Planeten.

Das vorausgeschickt werden wir Wildbäder nur an denjenigen Stellen der Alpenkette erwarten dürfen, woselbst solche von den Gewässern nur schwer angreifbare Gesteine vorherrschen. Das ist in den zentralen Teilen des genannten Gebirgszuges allerdings der Fall. Eine breite Zone steinsalzführender triassischer Gesteine ist nun diesen aus krystallinischen Schiefern und ähnlichen Gebirgsarten aufgebauten mittleren Teilen der Alpen sowohl im Norden, als auch im Süden vorgelagert. Erstere sind jedoch nicht im Stande, der auflösenden Thätigkeit der sie durchziehenden Thermalwasser den gleichen erfolgreichen Widerstand entgegenzubringen, wie die letzteren. Infolge dessen kommen die Thermalquellen in den von der Trias eingenommenen Gebieten der Alpen nicht mehr als indifferente Thermen, sondern als heisse Mineralquellen zu Tage, und zwar beladen mit Chlornatrium oder mit den Sulfaten von Kalk und von Magnesia, und mit schwefelsaurem Natron, wobei diese Sulfate durch weitere chemische Reaktionen bisweilen in Sulfide umgewandelt werden können. Es gehören diese Thermen in die Abteilungen der Schwefelkochsalzquellen, der Schwefelkalkwasser, der salinischen Schwefelwasser und der Schwefelnatriumthermen. Eine scharfe Grenze zwischen diesen verschiedenen Thermen und den ächten Wildbädern besteht natürlich nicht, und bei bestimmten Quellen, beispielsweise bei den Thermen von Aix-les-Bains im Savoyerlande, kann man zweifelhaft sein, ob man dieselben zu den heissen Mineralquellen, oder zu den Wildbädern stellen will. Zu jenen würden sie wegen ihrer Bestandteile, als kohlensaurer oder schwefelsaurer Kalk, Magnesiasulfat und Chlornatrium neben einer geringen Menge von Schwefelwasserstoff und anderen Gasen gehören, zu diesen wegen der geringen Menge eben dieser

genannten Stoffe in ihrem Wasser. Zwei den heissen Mineralquellen sowohl, als auch den Wildbädern im engeren Sinne der Alpenkette gemeinsame Eigentümlichkeiten sind ihre verhältnismässig hohe Temperatur und die Grösse ihrer Wassermengen. So weisen die beiden Hauptquellen von Aix-les-Bains 45° C. und 47° C. Wärme auf und lassen täglich 30000 Hektoliter Wasser ausströmen, die Quellen von Lavay im Waadtlande zeigen 46° C. Temperatur und eine Wasserergiebigkeit von 70 Liter in der Minute, was über 1000 Hektoliter im Tage gleichkommt, diejenigen vom Leukerbad im Wallis 51° C. bei nahezu 100000 Hektoliter Ergiebigkeit innerhalb 24 Stunden, Salins-Moustiers in den französischen Alpen 25° C. bei einer Wassermasse von 35000 Hektoliter, die Thermen von Pfäffers-Ragaz 38.7° C. und einen durchschnittlichen Ertrag von 57600 Hektoliter pro Tag. Die heisseste Quelle von Gastein besitzt 49.1° C. Wärme, und die sämtlichen Brunnen dieses Badeortes fördern täglich 35000—40000 Hektoliter heissen Wassers. Es sind also teilweise förmliche heisse Wasserströme, die da und dort im Alpenlande aus dem Schoosse der Erde hervorsprudeln. Zum Vergleich ihrer gewaltigen Wasserführung mit denjenigen anderer Gebirge mag hier darauf hingewiesen werden, dass in den Pyrenäen die ergiebigste Thermalquelle „aux Grans d'Olette" (Pyrénées orientales) bei 79.5° C. Wärme etwa 22000 Hektoliter Wasser pro Tag von sich gibt, und die in dieser Beziehung nächstfolgende von Ax etwa 13000 Hektoliter während der gleichen Zeit. Der Karlsbader Sprudel wirft täglich 4032 Hektoliter Wasser aus.

Zu den bekanntesten und sowohl in geologischer als auch in therapeutischer Hinsicht wichtigsten Wildbädern und den damit verwandten heissen Quellen in den Alpen gehören nun die folgenden:

Im Gebiete der französischen Alpen:

die schon genannten Bäder von Aix-les-Bains im Savoyerlande und diejenigen von St. Gervais nahe am Eingange in das Chamonixthal, mit 40° C. heissen, schwefeligen Quellen, die über 5 Gramm festes im Liter enthalten. In der Nacht vom 12. Juli 1892 zerstörte eine ungeheure Wassersfluth, veranlasst durch einen Gletscherbruch am Glacies de Bionnassay (in der Montblanc-Gruppe) das Bad und vernichtete 150 Menschenleben, meist Kurgäste. Die ebenfalls schon weiter oben angeführten Thermen von Salins-Montiers in Savoyen stehen mit Salzlagern in Verbindung und sind warme Soolen.

In der Schweiz:

Lavey im Waadtlande, eine schwache salinisch-muriatische Schwefeltherme, Leuk an der Gemmi im Wallis, der 1415 Meter über dem Meer belegene und höchste Thermalort der helvetischen Alpen, dessen Quellen trotz ihres verhältnismässig hohen Betrags (1.95 Gramm) fester Bestandteile im Liter Wasser von manchen Forschern dennoch zu den indifferenten Thermen, also zu den ächten Wildbädern gerechnet werden. An den heissen Wassern von Leuk hat schon der berühmte Naturforscher Johann Jakob Scheuchzer in Zürich im 18. Jahrhundert allerlei Beobachtungen angestellt und ist bei denselben zum Schluss gekommen, dass die besagten Thermen und auch noch andere warme Bäder — Pfäffers, Baden in der Schweiz, Karlsbad in Böhmen — ihre hohe Temperatur lediglich der Hitze zu verdanken hätten, welche nach den Tiefen der Erde hin zunehme, und nicht in der „Zusammenkunft eines Acidi und Alcali“ mit dem flüssigen Element. Letztere Ansicht war zu Scheuchzers Zeiten eine weitverbreitete, und noch der Altmeister Goethe hat etwas Aehnliches für die Entstehung der Karlsbader Quellen angenommen.

In der schaurigen Taminasschlucht entspringt die Therme von Pfäffers mit 38.7 ° C. Wärme und einem äusserst geringen Gehalt an festen Bestandteilen, nur 0.30 Gramm im Liter, der Typus eines ächten alpinen Wildbades. Die Ergiebigkeit ihrer Quellen wechselt von Jahr zu Jahr und von Jahreszeit zu Jahreszeit, je nach der Menge der auf den hohen Gebirgen ihrer Umgebung niedergehenden atmosphärischen Niederschläge, beträgt jedoch durchschnittlich, wie schon früher betont worden ist, 57600 Hektoliter in 24 Stunden. Der vorhin genannte Scheuchzer zählt Pfäffers unter die „May-Brünnen“, „weilen es mehrmalen im Majo hervorquillet und im Oktober wieder verschwindet“, auch zuweilen früher kommt, so im April, manchmal auch den ganzen Winter über fliessen kann, u. s. f. Und Johann Kolwek schreibt in seinem Traktat vom Pfeffers-Bade, dass, wenn der Winter rauh und trocken ist, die Quelle sich verbirgt, um nicht vor Mitte oder Ende des Monats Mai wiederzukommen, im Falle aber im Gegenteil der Winter leicht und gering sei, so fliesse zwar die Quelle, aber in kleiner Menge „und nur etwas laulicht“. Unter den vielen berühmten Kurgästen, die in vergangenen Zeiten an den heissen Quellen von Pfäffers Heilung gesucht haben, gehört auch einer der gewaltigsten Vorkämpfer für die geistige Freiheit während der Reformationszeit, Ulrich von Hutten. Wiedergefunden hat er seine Gesundheit dort nicht.

Bedenkt man, dass die Therme von Pfäffers von hohen Bergen, die 2500 Meter und mehr Meereshöhe erreichen, umstanden wird, der Ursprungsort der Quelle aber in nur 685 Meter Seehöhe liegt, so wird die Entstehung ihres heissen Wassers leicht erklärlich. Der vertikale Abstand von etwa 1800 Meter, den das auf den Bergesgipfeln einsickernde Wasser zu durchlaufen hätte, um in der Taminaschlucht wieder zu Tage zu treten, würde schon genügen, um dasselbe auf 55° C. zu erhitzen. Das Wasser entströmt aus schwarzen Schiefern und Nummulitenkalken, an der Stelle, wo eine ost-westlich verlaufende Verwerfungsspalte von der nord-südlich gerichteten Taminaschlucht angeschnitten wird.

In den österreichischen Alpen:

Hier sind es besonders zwei Thermalorte, die unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Zuerst das Brennerbad, dessen Quelle 32 Meter unterhalb des Sattelpunktes des Brennerpasses an der Südabdachung des Gehänges aus glimmerreichen Schiefern und Kalkphylliten hervorbricht. Es ist eine lauwarme Therme von 23.1° C. Temperatur, also um nahezu 19° C. wärmer, als die mittlere Jahrestemperatur des Bodens an ihrem Ausflusspunkte, die etwa 4.2° C. betragen dürfte. Übrigens, so bemerkt Gümbel, der eingehende Untersuchungen über die Entstehungsursachen der Brennertherme angestellt hat, wird die Temperatur dieser letzteren wahrscheinlich durch Vermischung mit gewöhnlichem Quellwasser infolge ungenügender Fassung noch herabgedrückt. Nach dem genannten Geologen führt uns die Thatsache, dass das Wasser nicht mit grösserem Druck aus der Tiefe empordringt, sondern augenscheinlich von oben her sich beizieht, zu der Annahme, dass die Quelle ihre Wärme von den benachbarten höheren Bergen empfängt, in welchen Regen- oder Schmelzwasser auf Klüften und Spalten in das Innere des mächtigen Gebirgsstocks eindringt, daselbst von der dort herrschenden Erdwärme die erhöhte Temperatur empfängt und dann auf einer hier konstatierten Verwerfungsspalte der tiefsten Stelle zufliesst, wo diese von der Erdoberfläche angeschnitten wird. Diese Stelle befindet sich aber am Schnittpunkte der ebenerwähnten Bruchlinie mit der Brennereinsattelung, nämlich da, wo die Brennerbadquelle wirklich zum Vorschein kommt.

Die Thermalquellen von Gastein hat ein österreichischer Geologe, der Professor Dr. Fr. Berwerth, als zu den merkwürdigsten geologischen Erscheinungen der Ostalpen zählend bezeichnet.

Dieselben entströmen dem Gneisse der Zentralkette an 18 einzelnen Punkten, von denen 15 am rechten und 3 am linken Ufer der Gasteiner Ache liegen, und weisen einen Gehalt von 0.37 Gramm fester Bestandteile im Liter Wasser auf, die sich folgendermassen verteilen: 0,20 Gramm Chlornatrium, 0.05 Gramm Kalksulfat, 0.05 Gramm Natronsulfat, daneben Cäsium, Rubidium, Aluminium, Arsen, Strontium, Mangan, Fluor u. s. f. in sehr geringen Mengen. Gümbel führt als Ursache der grossen Temperatur der Gasteiner Thermen an, dass Gewässer auf hohen Klüften bis in die Tiefenregion des Untergrundes eindringen, wo eine hochgradige innere Erdwärme herrscht, dass sie hier ihre hohe Temperatur erhalten und durch den Gegendruck der auf den Gesteinklüften wie in einer Art kommunizierender Röhren verlaufenden Gewässer höherer Bergteile wieder bis zu Tage emporgetrieben werden. Dass die Bedingungen unter denen sich solche Thermen bilden können und zu Tage treten, so meint Gümbel ferner, so überaus selten gegeben sind, rührt wohl hauptsächlich von dem Umstande her, dass so grossartige und bis zu so beträchtlicher Tiefe niedergehende Klüfte, welche überdies offen geblieben sind oder doch wenigstens dem Wasser einen Durchzug gestatten müssen, sich selten in unseren Gebirgen vorfinden. Am Südrande des gewaltigen Kalkstockes der Ortlergruppe treten auf italienischem Boden die Thermalquellen von Bormio zu Tage bei einer mittleren Temperatur von 38—39° C und einer Ergiebigkeit von etwa 17000 Hektoliter in 24 Stunden. Es sind stoffärmere Gypsthermen, die hinsichtlich ihrer therapeutischen Stellung zwischen den gehaltreicheren Gypsthermen von Leuk und dem stoffarmen Wildbade von Pfäffers stehen und aus Klüften und Aushöhlungen eines dolomitischen Gesteins hervorbrechen. Auch für diese Thermalquellen kann mau wohl mit Recht eine ähnliche Entstehungsweise bezüglich der ihnen innewohnenden Wärme annehmen, wie für diejenigen von Pfäffers. Gümbel's Untersuchungen hierüber haben dies sehr wahrscheinlich gemacht. Unmittelbar neben dem Quellpunkte erhebt sich das hohe Gebirgsmassiv des Ortlers und des Monte Cristallo, und der Höhenunterschied zwischen Bormio, das auf 1440 m Seehöhe liegt, und der Gebirgsausbreitung beträgt an 1500 Meter. Der Kalkstock des ebenerwähnten Gebirgsmassivs ruht auf einem Fundament von krystallinischen Schiefern, und auf der Grenzfläche beider Gesteinsformationen zieht sich das Thermalwasser herab und tritt an derjenigen Stelle aus, wo diese Grenzfläche an einem tiefsten Punkte von der Erdoberfläche getroffen wird.

Die Römer, welche in alten Zeiten etwa die Rolle gespielt haben, die den Engländern der Gegenwart zu eigen ist, haben mit den letzteren neben den imperialistischen Gelüsten noch eine Anzahl weiterer Eigenschaften gemeinsam, darunter einmal den Hang zum Baden und sodann denjenigen zum Sport. Nicht zum mindesten ist es den vielreisenden Englishmen zu verdanken, wenn eine ordentliche Badegelegenheit heutzutage in der gesitteten Welt zu den Anforderungen jedes besseren Wohnhauses gehört und auch den breiteren Massen des Volkes als unumgängliches hygienisches Erfordernis mehr und mehr zugänglich gemacht wird. Im Altertum haben die Herren der Erde überall, wo sie hingekommen und sich sesshaft gemacht haben, stets zuerst zwei Dinge gebaut, nämlich eine Anstalt für warme Bäder und einen Cirkus.

Es liegt nun auf der Hand, dass die alten Römer bei dieser ausgeprägten Vorliebe für das warme Wasser diejenigen Stellen, an welchen sie solches als Naturgeschenk antrafen, besonders zu schätzen gewusst haben. Zahlreiche Zeugnisse für diesen Umstand sind auf unsere Zeiten gekommen. Von Baden im Aargau und seiner Zerstörung durch Cecinna, den Heerführer des Vitellius, etwa um 71 nach Christus, erzählt uns Tacitus und nennt es einen nach Art einer Landstadt erbauten Ort, der ob des angenehmen Gebrauchs seiner Heilquelle stark besucht war. Am Ende des ersten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung war zu Baden-Baden schon eine römische Niederlassung. Plinius erwähnt die Wiesbadener Thermen, die fontes Mattiaci calidi trans Rhenum, und bereits in den Jahren 71—89 nach Christus müssen hier schon recht ansehnliche Badeetablissements bestanden haben, wie die Ausgrabungen an Ort und Stelle bewiesen haben. So mancher Tapfere der XIV. Legion, welche damals jene Gegenden besetzt hielt, mag seinen von germanischem Schwerthieb siechen Leib in die sprudelnden Fluten des Kochbrunnens getaucht haben. Während nun so die verschiedenen Thermalorte in der Ebene und im Mittelgebirge schon früher bekannt wurden, kann man Gleiches von denjenigen, welche in unzugänglichen Thälern der Alpenberge und weit abseits von den grossen Völkerstrassen belegen waren, nicht sagen. Erst in verhältnismässig später Zeit wurden dieselben entdeckt und in Gebrauch genommen. Durch einen Zufall ist die heisse Quelle von Wildbad im Schwarzwald bekannt geworden:

Ein angeschossner Eber, der sich die Wunde wusch,
Verriet dereinst den Jägern den Quell in Kluft und Busch.

Auch Pfäffers soll erst um das Jahr 1038 durch einen in die Taminasschlucht verirrten Jäger aufgefunden worden sein, und Gastein kam gar erst im 18. Jahrhundert etwas in Aufnahme. Aber mit wenigen Ausnahmen hat es bis zum Anfang des vergangenen Säculum gedauert, bevor die in den alpinen Thermalorten vorhandenen Badegelegenheiten einen Zustand erreicht hatten, der über die allerprimitivsten Einrichtungen hinausgekommen war, während draussen, im Vorlande sich üppiges Badeleben entfalten konnte. So beispielsweise zu Baden in der Schweiz, das von 1400 bis 1700 zu den besuchtesten und berühmtesten Badeorten der zivilisierten Erde gehört hat, und wo zu Zeiten eine Pracht und Zügellosigkeit herrschten, die manchmal an die Zustände des antiken Badelebens zu Bajä erinnert haben soll. Poggio, der Dichter der Facetien, hat das Treiben zu Baden um 1419 nicht eben in sehr schmeichelhafter Weise geschildert.

Die erste Badeeinrichtung zu Pfäffers war ein über den tosenden Tamina schwebendes Holzhaus, von welchem aus die Kranken an Stricken zur Quelle hinabgelassen wurden,

Wo man in Unterwelt und Wellenguss
An schwankem Seile niederschweben muss,
Wo keck zur Hölle fahren Mann und Weib,
Und wiederkehren mit geheiltem Leib.

Noch Ulrich von Hutten hat diese Prozedur über sich ergehen lassen müssen, und erst in späteren Jahren wurde eine Art Treppe und ein Badehaus über der Quelle selbst erbaut, „ein in Felsen gehauener Kasten", wie Sebastian Münster uns berichtet hat, „so eng, dass nicht über 100 Menschen darin sitzen mögen, die sich danach gantz eng und nahe zusammen schmücken müssen, und sitzen da in der Dunkelheit, wie die Seelen in St. Patricii Fegfewr." Ein jeder Thermalort hatte seine ihm eigentümlichen Heilwirkungen, Pfäffers war besonders gut für „jeglich Contractur oder Krümmen und verfallen Glieder, oder Läme, so von Zorn oder Wein entspringt", dann für den „Griess und reissenden Stein, Raud, Schüpen, Kretze und alle dergleichen Unflätigkeit", ebenso für Kopfschmerzen, „stärkt die Gedechtnuss, das Gesicht und Gehör, und eröffnet die Verstopfung des Gehirns". Leuk wurde gegen ähnliche Leiden gebraucht, und „man zeucht weit und breit dahin, und wenn die hohen Berg nicht weren, die man übersteigen muss, käm jährlich eine unzehliche Menge dahin, mehr dann das Ort begreiffen mag". Baden-Baden heilte die Krankheiten

der Leber und Milz, der Frauen, die Geschwulst des Bein, die Raud und alle offene Schäden, die Löcher und Frantzosen: wider das Podagra hat es ein besonderes Lob für andere Bäder".

Der Gegenwart ist es vorbehalten geblieben, den therapeutischen Wert der Wildbäder in seinem ganzen Umfang zu erkennen.

Wie sagt doch Goethe?

„Wunderwirkend strömt die Welle,
Strömt der heisse Dampf der Quelle!
Mut wird freier, Blut wird neuer,
Heil dem Wasser, Heil dem Feuer!"

Intensität und atmosphärische Absorption aktinischer Sonnenstrahlen.

Von **Carl Masch,**
Assistent am physikalischen Institut.

Zahlreich und mannigfaltig sind die Untersuchungen, die zur Ermittlung der Intensität des Sonnenlichtes, wie sie uns ausserhalb der Atmosphäre erscheinen würde, angestellt wurden; jedoch stimmen die bisher hierfür gefundenen Zahlen wenig überein. In engem Zusammenhange mit dieser Aufgabe steht die Frage nach dem Absorptionsvermögen der Atmosphäre; denn um jene Solarkonstante zu ermitteln, muss man das Absorptionsvermögen der Atmosphäre kennen. Auch hierüber finden sich zahlreiche Beobachtungen, die schon im vorigen Jahrhundert angestellt und bis in die neueste Zeit hinein fortgesetzt wurden. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen stimmen besser überein als die vorhin genannten. Bei diesen Untersuchungen, die teils an der Sonne, teils an Sternen ausgeführt sind, wurde meistens durch Messung bei verschiedenen Höhen die Gesamtenergie des betreffenden Himmelskörpers in Betracht gezogen. Erst in neuerer Zeit wurde das Absorptionsvermögen der Atmosphäre für bestimmte Teile des Spektrums zu ermitteln gesucht.

Alle Untersuchungen, die zur Auffindung der Solarkonstante und des Absorptionsvermögens der Atmosphäre gemacht wurden, lassen sich, der verschiedenen Art der Sonnenstrahlung entsprechend, in drei Gruppen teilen:

a) Untersuchungen zur Ermittlung der Absorption der Wärmestrahlen und der Temperatur der Sonne.

Eine genaue Darstellung der einschlägigen Messungen und der erlangten Resultate wurde von K. Remeis[1]) und später von O. Chwolson[2]) gegeben.

b) Untersuchungen über die Extinktion der optisch hellen Strahlen der Sonne durch die Atmosphäre und zur Ermittelung der betreffenden Solarkonstante.

Über die Schwächung, welche die optische Intensität des Sonnenlichtes beim Passieren der Atmosphäre erleidet, berichtet Eder in seinem „Jahrbuche der Photographie“ Kap. 7: „Setzt man die Intensität des Lichtes vor seinem Eintritte in die Atmosphäre gleich 1, so ist jene optische Lichtmenge, welche nach dem Durchgange durch die Atmosphäre bei senkrechter Durchstrahlung noch an der Erdoberfläche ankommt, nach

Bouguer	0.8123;
Lambert	0.589;
Seidel	0.7942;
Trépied	0.880.“

Während bei diesen Beobachtungen stets die Änderung der Gesamtheit der Lichtstrahlen in Betracht gezogen wurde, erstreckten sich die neueren Untersuchungen nur auf einen geringen Teil des Sonnenspektrums. Dies wurde entweder dadurch erreicht, dass man ein Sonnenspektrum entwarf und von diesem einen beliebig schmalen Streifen beobachtete, oder dadurch, dass vor das Auge des Beobachters ein farbiges, möglichst monochromatisches Glas gebracht wurde. Auf diese Weise konnte man die Änderung von Strahlen bestimmter Wellenlänge beobachten.

Müller in Potsdam[1]) nahm für die Änderung der scheinbaren Helligkeit des Sonnenlichtes die Lambertsche Gleichung

$$S = A \cdot p^{\sec z}$$

als richtig an, wo S die scheinbare Sonnenhelligkeit an der Erdoberfläche, A die Sonnenhelligkeit ausserhalb der Atmosphäre, p den Transmissionskoeffizienten der Luft und z die Zenithdistanz

---

[1]) K. Remeis. Die Strahlung und die Temperatur der Sonne. Köln und Leipzig 1881.

[2]) O. Chwolson. Über den gegenwärtigen Zustand der Aktinometrie. Repert. für Meteor. 15. 1892.

[1]) G. Müller. Untersuchungen über die Helligkeitsänderungen in den verschiedenen Teilen des Sonnenspektrums bei abnehmender Höhe der Sonne über dem Horizont. Astr. Nachr. Bd. 103. 1882.

der Sonne bedeutet. Bei seinen Versuchen benutzte er das Glan-Vogelsche Spektralphotometer und fand als Transmissionskoeffizienten der Atmosphäre für die einzelnen Wellenlängen λ:

$\lambda \cdot 10^6$	p
666	0.885
598	0.819
550	0.782
486	0.723
462	0.681
442	0.640

Hiernach ist also der Transmissionskoeffizient p für die einzelnen Farben verschieden und nimmt für die mehr brechbaren Strahlen ab. Als Transmissionskoeffizient der gesamten Lichtstrahlung der Sonne berechnete Müller $p = 0{,}8250$.

Crova und Lagarde[1]) beobachteten ebenfalls nur die Änderung eines Teiles des Sonnenspektrums und suchten die Sonnenenergie für eine dem hellen Teile des Spektrums entsprechende Farbe, nämlich für grün, zu bestimmen. Indem sie durch eine monochromatische Flüssigkeit hindurch die Helligkeit der Sonne mit der einer Carcellampe verglichen, berechneten sie die Intensität des Sonnenlichtes auf etwa 8500 Carcels.

Carl Michalke[2]), der mit Hülfe des Weberschen Milchglasplattenphotometers Sonnenbeobachtungen für rotes und grünes Licht anstellte, fand die Lambertsche Gleichung auch für nicht völlig homogenes Licht bestätigt und berechnete die Solarkonstante für rotes Licht ($\lambda = 630.6$) $A = 43960$ Hefnerkerzen. Als Transmissionskoefficienten an klaren Tagen fand er

für rotes Licht $p = 0{,}7952$;
für grünes Licht $p = 0{,}7211$.

Die Gültigkeit der von Müller und Crova gefundenen Resultate wurde von Langley[3]) in Zweifel gezogen. Langley mass mittelst des von ihm konstruierten Bolometers die Änderung der

[1]) Comptes rendus Txcv pag. 1271 und Txcvii p. 124.

[2]) Carl Michalke. Untersuchungen über die Extinktion des Sonnenlichtes in der Atmosphäre. Inaug. Dissert. Breslau 1886.

[3]) Langley. Über den Betrag der atmosphärischen Absorption (Phil. Mag. vol. XVIII 1884) übersetzt im Repert. der Physik. Bd. 21 1885.

Gesamtenergie bei einzelnen Sonnenhöhen. Er erklärt die Annahme eines einheitlichen Absorptionsverhältnisses für unzulässig, indem er von der Thatsache ausgeht, dass die Lambertsche Gleichung nur für völlig homogene Strahlen gelten könne. Die Sonnenenergie, sei es in ihrer Gesamtheit als Wärme oder chemische Wirkung, oder in einem ihrer Teile als Licht betrachtet, ist die Summe einer unendlichen Anzahl von Strahlungen, die durch die verschiedenen Bestandteile der Atmosphäre unbegrenzt verschieden beeinflusst werden. Die Atmosphäre wirkt auf die Helligkeit des Sonnenspektrums „auswählend", was aus der Unzahl von tellurischen Linien im Spektrum zu ersehen ist. Nach Langley beträgt das Absorptionsvermögen der Erdatmosphäre mindestens 40 Prozent. Genaue photometrische Messungen zur Ermittlung der Absorptionsfähigkeit der Atmosphäre sind nach Langley überhaupt nicht möglich.

Um diese Behauptung Langley's, dass die Erdatmosphäre 40 Prozent des Sonnen- und Sternenlichtes absorbiere, zu prüfen, stellte G. Müller Helligkeitsbeobachtungen auf dem Säntis an und fand den Transmissionskoeffizienten der Atmosphäre gleich 0,842, also fast genau so gross wie bei den früheren Extinktionsbeobachtungen in Potsdam. Diesen beiden Bestimmungen konnte aber entgegen gehalten werden, dass sie mehrere Jahre auseinander lagen und an Orten ausgeführt waren, die unter ganz verschiedenen klimatischen Verhältnissen sich befinden, so dass das gleiche Luftverhältnis erst besonders hätte nachgewiesen werden müssen. Zur Beseitigung dieses Einwandes stellten G. Müller und P. Kempf[1]) gleichzeitige photometrische Messungen an auf dem Observatorium zu Catania und auf dem Aetna. Es ergab sich, dass die Luft 80 Prozent des auffallenden Lichtes absorbiere. Dies auffallende Resultat wurde von den Beobachtern auf den Umstand zurückgeführt, dass die Stadt Catania während der Beobachtungszeit in Rauch und Staubdunst eingehüllt war; daher war das Ergebnis unbrauchbar.

A. Bartoli und E. Stracciati[2]) geben als die einzige rationelle Formel für die Absorption der Lichtstrahlen in der Atmosphäre die Lambert-Pouillet'sche an

$$Q = A p^{\varepsilon}$$

[1]) G. Müller und P. Kempf. Untersuchungen über die Absorption des Sternenlichtes in der Atmosphäre, angestellt auf dem Aetna und in Catania. Naturw. Rundschau 13 1898.

[2]) A. Bartoli und C. Stracciati. Empirische Formel für die Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre. Nuov. Cim. (3) 31 1892.

oder die genauere:

$$Q = A_1 p_1^{\varepsilon} + A_2 p_2^{\varepsilon} + \ldots\ldots,$$

wo Q die durch die Masse ε der Atmosphäre hindurchgehende Strahlung bedeutet. Aber A und p erweisen sich nicht als unabhängig von ε, so dass die ganze Beobachtungsreihe eines Tages durch jene Formel nicht mit genügender Genauigkeit dargestellt werden kann. Sie weisen nach, dass diesem Zwecke die empirische Formel $Q.\varepsilon^n = C$ genügt, wo C und n Constante sind.

c) Untersuchungen über die Absorption der chemisch wirksamen Strahlen der Sonne durch die Atmosphäre.

Über diese Art der Sonnenstrahlung sind erst verhältnismässig wenige Beobachtungen angestellt worden. Die fruchtbarsten Untersuchungen wurden von Bunsen und Roscoe[2]) in den 50er Jahren gemacht. Bei ihren Versuchen wurde das von ihnen konstruierte Chlorknallgasphotometer benutzt. Sie liessen bei wolkenlosem Himmel das Sonnenlicht, welches um einen bestimmten messbaren Wert abgeschwächt war, die ganze Fläche des Insolationsgefässes senkrecht durchsetzen. Zu diesem Zwecke liessen sie die durch einen Heliostaten gerichteten Sonnenstrahlen durch eine feine Öffnung in dünner Platte gehen und das dadurch erzeugte Sonnenbild auf das Insolationsgefäss so auffallen, dass die ganze Chlorwasserstoffschicht gleichmässig durchstrahlt war. Darauf wurde die Salzsäuremenge gemessen, welche das Licht der Sonne in einer Minute erzeugt hatte.

Hieraus fanden sie dann durch Rechnung, dass die photochemische Wirkung W_0 des direkten Sonnenlichtes durch die Gleichung

$$W_0 = 318{,}3 \times 10^{-\frac{0.4758\ P}{\cos \varphi}}$$

ausgedrückt wird. In dieser Formel bedeuten die variablen Grössen P und φ den beobachteten Barometerstand und die Zenithdistanz der Sonne. Die Zahl 318.3 giebt die Intensität des direkten Sonnenlichtes an der oberen Grenze der Atmosphäre in „Lichtgraden" an, also in einer photometrischen Einheit, welcher die Wirkung des Lichtes auf Chlorknallgas zu Grunde gelegt ist. Die Zahl 0.4758 der Formel bedeutet eine durch Rechnung und Beobachtung für die Extinktion des direkten Sonnenlichtes in der Atmosphäre gefundene Constante. Diese beiden Zahlen haben aber nur Gültig-

[1]) Bunsen und Roscoe. Photochemische Untersuchungen, II. Hälfte. Ostw. Klassik. d. exact. Wiss.

keit für das violette bezw. ultraviolette Sonnenlicht, weil das Chlorknallgas ein Hauptmaximum der Empfindlichkeit bei den Linien $^1{}_5$ G H bis H und ein zweites kleineres bei J besitzt. Die Bestimmungen von Bunsen und Roscoe geben also nur Aufschluss über die Absorption des violetten bezw. ultravioletten Sonnenlichtes, und zwar wurde für diese Strahlen gefunden, dass bei senkrechter Durchstrahlung der Atmosphäre 59.2 Prozent durch Extinktion verloren gehen.

W. Brennand[1]) benutzte bei seinen photochemischen Messungen der Sonne und des Himmels die Schwärzung lichtempfindlicher Papiere. Mit Hülfe seines Wasserbewegungsaktinometers hat er durch mehrjährige Beobachtungen die photochemische Wirkung der Sonne allein bei ganz klarem Himmel für verschiedene Sonnenhöhen und zwar für die ganzen Grade von 1 bis 90 Grad ermittelt und in einer Tabelle[2]) zusammengestellt.

Aus der Wirkung des Sonnenlichtes auf Mischungen von Eisenchlorid und Oxalsäure suchte G. Lemoine[3]) die Intensitäten der verschiedenen Teile des Spektrums zu ermitteln. Je grösser nämlich die Intensität des auffallenden Lichtes ist, um so schneller findet in einer solchen Mischung die exothermische Umsetzung zwischen Eisenchlorid und Oxalsäure statt. Mittels der Umsetzungsgeschwindigkeiten lassen sich also die Intensitäten verschiedener Lichtquellen vergleichen. Auf das Sonnenlicht angewandt ergab sich als Resultat seiner Untersuchungen: Die Intensität des gelben Lichtes beträgt, wenn die übrigen Strahlengattungen durch Kaliumbichromat absorbiert sind, nur $^1/_{1000}$ bis $^1/_{7000}$, die der blauen Strahlen nach Absorption der übrigen durch Kupferammoniak-Lösung etwa die Hälfte der gesamten Strahlungsintensität der Sonne.

Für die atmosphärische Extinktion der photographisch wirksamen Strahlen der Sterne hatte Schäberle[4]) die empirische Interpolationsformel aufgestellt

$$B = B_o\left[1 - f.\,\mathrm{tg}\left(\frac{z}{12}\right)^2\right]^2,$$

---

[1]) W. Brennand. Photometrische Beobachtungen der Sonne und des Himmels. Nat. 46 1892.

[2]) Nature 43 p. 237.

[3]) G. Lemoine. Messung der Lichtintensität durch die durch die Lichtstrahlen hervorgerufene chemische Wirkung. Versuche mit Eisenchlorid und Oxalsäure. C. R. 120 1895.

[4]) Terrestrial atmospheric absorption of the photographic rays of light. Contrib. from the Lick observatory Nr. 3. Sacramento 1893.

worin B und B_0 die photographischen Sterngrössen in der Zenithdistanz z und im Zenith sind und f eine Constante bedeutet, die nur von dem jeweiligen Zustande der Atmosphäre abhängen soll.

E. v. Oppolzer[1]) zeigte nun, dass diese Formel zu sehr empirisch aufgebaut sei und bei geringen Zenithabständen zu starke Absorptionen liefere. Indem er nun unter Berücksichtigung der Untersuchungen von Müller und Langley[2]), dass die Atmosphäre die brechbareren Strahlen stärker auslösche, dass die Absorption der roten Strahlen etwa 10 Prozent betrage, die der brechbarsten bis zu 40 Prozent ansteige, voraussetzte, dass auf die photographische Platte vornehmlich Licht eines beschränkten Wellenbezirkes wirke, leitete er für die Extinktion des Lichtes in der Atmosphäre die Formel ab

$$f(D_z) = f(D_0) + k \cdot \Delta m_z,$$

wo D_z und D_0 die Durchmesser eines in der Zenithdistanz z und im Zenith aufgenommenen Sternes bedeuten. k ist eine Konstante der photographischen Extinktion, die aber nicht allein von der Luftbeschaffenheit, sondern auch von der Plattensorte abhängt; Δm_z ist ein Ausdruck, der die Zenithreduktion enthält.

Mittels dieser Formel diskutierte v. Oppolzer nun unter Zuhülfenahme der von Müller aus seinen Säntis-Beobachtungen aufgestellten Tabelle die Beobachtungen von Schäberle und fand in kleineren Zenithdistanzen ungleich schwächere Extinktionen wie Schäberle.

Ferner ergab sich, dass die photographischen Extinktionsgrössen proportional den optischen sind für verschiedene Zenithdistanzen und zwar nahezu doppelt so gross. Dasselbe Resultat hatte auch Scheiner[3]) aus ähnlichen Überlegungen auf theoretischem Wege gefunden. Nach diesem Ergebnis erhielt v. Oppolzer, indem er nach Müller den optischen Transmissionskoeffizienten zu 0,83 annahm, für den photographischen den Wert 0,69. Es werden demnach von den optischen Strahlen etwa 20 Prozent, von den photographischen ungefähr 30 Prozent durch die Atmosphäre absorbiert.

---

[1]) E. v. Oppolzer. Die photographische Extinktion. Sitzungsber. der Akad. der Wiss. zu Wien. 107 Abt. II pag. 1477—93. 1898.

[2]) Müller. Die Photometrie der Gestirne. 1897.

[3]) Scheiner. Die Photographie der Gestirne. 1897.

M. Andresen [1]) suchte mit Hülfe eines von ihm konstruierten Aktinometers, dessen wesentlichen Bestandteil das Scheiner'sche Universalsensitometer [2]) bildete, die Gesetzmässigkeiten zu ermitteln, nach welchen die Extinktion der verschiedenen Strahlengattungen des direkten Sonnenlichtes in der Erdatmosphäre erfolgt. Zu diesem Zwecke bediente er sich der sensibilisierten Normalpapiere. Es gelang ihm, haltbare, direkt kopierende Papiere herzustellen, welche das Maximum der Empfindlichkeit in einer beliebigen Region des Spektrums, vom roten Ende bis ins blaue hinein, besassen. Diese Papiere wurden eine bestimmte Zeit hindurch in seinem Aktinometer belichtet und die Nummer der Skala festgestellt, bei welcher eine Anfangswirkung noch wahrnehmbar war.

Zunächst untersuchte er die stärker brechbaren Strahlen des direkten Sonnenlichtes. Als Normalpapier wurde diesen Massbestimmungen Chlorsilberpapier zu Grunde gelegt, das unter Anwendung von Natriumnitrit haltbar gemacht, ein Maximum der Empfindlichkeit für eine zwischen den Linien F und G belegene Partie des Spektrums zeigte. Für die Auswertung seiner Beobachtungen wandte er die Formel von Bunsen-Roscoe an:

$$W_o = A\,10^{-\frac{\alpha P}{\cos \varphi}}.$$

W_o, P und φ waren durch die Beobachtungen gegeben. Die beiden zu suchenden Konstanten A und α konnten durch zwei Gleichungen ermittelt werden. Er fand $A = 4715$; $\alpha = 0{,}296$. Für $\varphi = 0$ d. h. für den Fall senkrechter Durchstrahlung der Atmosphäre und $P = 0{,}760$ m ergab sich, dass 40,4 Prozent des Sonnenlichtes durch Extinktion in der Atmosphäre verloren gehen.

Das Verhältnis der Wirkung der Sonne an der Grenze der Atmosphäre zu der Wirkung nach senkrechter Durchstrahlung der Luft berechnete er zu 1,678. Einen nahezu gleichen Wert, nämlich 1,700 hatte J. Vallot [3]) auf anderem Wege durch Beobachtungen in Chamonix und auf dem Mont-Blanc gefunden.

Bei der Untersuchung der optisch hellsten Strahlen des Sonnenlichtes bediente sich Andresen des Rhodamin-Bromsilberpapieres. Dasselbe besitzt ein ausgeprägtes Maximum der Empfindlichkeit für die Strahlen des Spektrums bei der D Linie. Ein zweites Maximum, welches bei längerer Belichtung sichtbar wird, liegt im stärker

[1]) M. Andresen. Zur Aktinometrie des Sonnenlichtes. Photogr. Corresp. 1898.
[2]) Zeitschrift für Instrumentenkunde. Juni 1894.
[3]) Annales de l'observat. météorolog. du Mont-Blanc. Tome II 115.

brechbaren Teile des Spektrums. Um die Wirkung des letzteren mit Sicherheit auszuschliessen, wurde ein Strahlenfilter eingeschaltet, bestehend aus einer Lösung von 2 g. Auramin 0 in 100 cm^3 Alkohol, welches das stärker brechbare Ende des Spektrums absorbierte. Zur Berechnung des Extinktionskoeffizienten dienten zwei Versuchsreihen, die aber nicht das gleiche Endergebnis lieferten. Er fand, dass die optisch hellsten Strahlen bei senkrechtem Passieren der Atmosphäre von ihrer oberen Grenze bis zum Meeresniveau eine Schwächung von 17,2 bezw. 8,5 Prozent erfahren, vielleicht noch weniger in einer ideal klaren Atmosphäre.

Endlich untersuchte Andresen noch die Absorption der roten Bestandteile des Sonnenlichtes in der Atmosphäre. Für diese Bestimmung verwendete er Bromsilberpapier, welches mittelst Rhododendron-Chlorophyl sensibilisiert war. Als Strahlenfilter zur Absorption des stärker brechbaren Teiles des Spektrums wurde eingeschaltet eine Lösung von 1 g. Auramin 0 in 50 cm^3 Alkohol vermischt mit 1 g. Rhodamin in 50 cm^3 Alkohol. Als Resultat ergab sich, dass bei $P = 0{,}760$ m und bei senkrechter Durchstrahlung der Atmosphäre 18 Prozent der roten Strahlen durch Extinktion verloren gehen.

Da die Anzahl der von Andresen angestellten Beobachtungen nur sehr gering ist, so können auch die oben mitgeteilten Resultate, wie er selbst zugiebt, keinen allzu grossen Anspruch auf Richtigkeit machen. Einen wirklich brauchbaren Mittelwert der Absorptionskonstante wird man infolge der wechselnden Durchlässigkeit der Atmosphäre für die Lichtstrahlen erst durch eine sehr grosse Anzahl von Versuchsreihen erlangen können.

Meine Untersuchungen haben nun den Zweck, eine auf die Hefnerkerze als Einheit bezogene Auswertung derjenigen Sonnenstrahlung zu liefern, welche für Bromsilber wirksam ist, und zugleich die Gesetzmässigkeiten zu ermitteln, nach welchen die Absorption dieser Strahlen durch die Atmosphäre an klaren Tagen erfolgt. Hieraus ist dann der Transmissionskoeffizient der Atmosphäre und die entsprechende Solarkonstante zu berechnen.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen von Scheiner und v. Oppolzer verläuft die photographische Extinktion der Gestirne durch die Atmosphäre für verschiedene Zenithdistanzen proportional der Extinktion der optisch hellen Strahlen. Für die

Absorption der letzteren aber wird als einzige rationelle Formel die Lambert-Pouillet'sche Gleichung

$$S = A.p^{\sec z}$$

allerdings unter gewissen Einschränkungen fast allgemein als richtig anerkannt. Zunächst ist bei der Ableitung der Formel die Voraussetzung gemacht, dass die Zenithdistanz kleiner als 80 Grad sei. Sie hat also für geringe Sonnenhöhen keine Gültigkeit. Ferner gilt sie nach Langley strenge nur für völlig homogenes Licht, wenn sämtliche beobachteten Lichtstrahlen den gleichen Absorptionsfaktor besitzen. Für einen Strahlenkomplex ist

$$\Sigma s_1 = \Sigma a_1 p_1^{\sec z}.$$

Für den Transmissionskoeffizienten eines solchen Strahlenkomplexes einen genauen und für die Rechnung einigermassen bequemen Ausdruck zu finden, ist wegen der unsteten Änderung dieses Koeffizienten für die einzelnen Wellenlängen unmöglich. Für ein nicht zu grosses Gebiet des Sonnenspektrums kann man aber gleichwohl den Transmissionskoeffizienten als konstant annehmen, und für dieses gilt dann die Lambert'sche Gleichung. Dies hat Michalke für die roten und grünen Bestandteile des Spektrums nachgewiesen.

Da nun für die Wirkung des Sonnenlichtes auf Bromsilber auch nur ein geringer Teil des Spektrums und zwar ausschliesslich das stärker brechbare Ende des Spektrums in Betracht kommt, so habe ich für die Absorption dieser Strahlen die Lambert'sche Gleichung als gültig angenommen und meinen Berechnungen zu Grunde gelegt. Zeigt es sich nun, dass eine Reihe entsprechender Beobachtungen von S und z der Formel genügen, so ist offenbar der Schluss gerechtfertigt, dass die Gleichung ausreichend ist, einen bestimmten Wert für das Absorptionsvermögen der Atmosphäre sowie für die photochemische Sonnenenergie, wie sie ausserhalb der Atmosphäre wirken würde, zu liefern.

In der Lambert'schen Gleichung

$$S = A.p^{\sec z}$$

bedeutet jetzt S die Wirkung des Sonnenlichtes auf Bromsilber an der Erdoberfläche, A die Wirkung ausserhalb der Atmosphäre. Da letztere Gleichung

$$\log S = \log A + \sec z \log p$$

die Form hat

$$x - a - by = o,$$

so erhält man nach der Methode der kleinsten Quadrate aus einer Beobachtungsreihe von n Beobachtungen:

$$\log A = \frac{\Sigma \sec z \,.\, \Sigma \log S \sec z \;-\; \Sigma \log S \,.\, \Sigma \sec^2 z}{(\Sigma \sec z)^2 \;-\; n \,\Sigma \sec^2 z};$$

$$\log p = \frac{\Sigma \sec z \,.\, \Sigma \log S \;-\; n \,\Sigma \sec z \log S}{(\Sigma \sec z)^2 \;-\; n \;\Sigma \sec^2 z}.$$

Beobachtungsmethode.

Das Prinzip, welches meinen Beobachtungen zu Grunde liegt, ist folgendes:

Die Wirkung des Lichtes auf Bromsilberpapier äussert sich bekanntlich durch grössere oder geringere Schwärzung des Papieres. Der Grad der Schwärzung ist, abgesehen von der zu eliminierenden Entwickelungszeit, abhängig von der Intensität des Lichtes und von der Dauer der Belichtung. Zwischen der Wirkung W, Intensität des Lichtes I und Expositionszeit T besteht die Beziehung:

$$W = I.\,T.$$

Dies Gesetz — Bunsen-Roscoe'sches Gesetz, auch photographische Reciprocitätsregel genannt — hat aber, wie W. Abney [1]) und J. M. Eder [2]) nachgewiesen haben, keine absolute Gültigkeit, sondern gilt nur für angenähert gleiche Expositionszeiten.

Um auf Grund dieses Gesetzes das Sonnenlicht mit der Hefnerkerze vergleichen zu können, wird die eine Hälfte des Bromsilberpapieres durch die Sonne während einer gewissen Zeit belichtet, hernach die andre Hälfte durch die Hefnerlampe und zwar nicht alle Teile gleichmässig eine bestimmte Zeit hindurch, sondern in stufenförmig zunehmenden Zeiträumen. Aus den entstandenen stufenförmigen Schwärzungen sucht man jetzt diejenige heraus, welche mit der homogenen Schwärzung der andern Hälfte des Papieres ganz oder nahezu übereinstimmt. Hierdurch findet man die Zeit, welche die Hefnerlampe nötig gehabt hat, um die gleiche Wirkung auf das Bromsilber hervorzurufen wie das Sonnenlicht.

Bezeichnet man mit W_1 die Wirkung des Sonnenlichtes auf Bromsilber, mit J_1 die Intensität des auffallenden Lichtes, mit t_1 die Expositionszeit, so ist

$$W_1 = J_1\, t_1 \,.\, k,$$

---

[1]) W. Abney. Chemische Wirkung und Exposition, oder das Versagen eines photographischen Gesetzes. Eders Jahrbuch der Photogr. 9. 1885 p. 149—185.

[2]) J. M. Eder. System der Sensitometrie photographischer Platten. Wien 1899.

wo k eine von der Empfindlichkeit des Bromsilberpapieres abhängige Constante bedeutet. Ist ferner W_2 die Wirkung der Hefnerlampe auf Bromsilber, J_2 die Intensität des auf das Papier fallenden Lichtes der Hefnerlampe, endlich t_2 die Dauer der Belichtung, so ergibt sich

$$W_2 = J_2 \, t_2 \, . \, k.$$

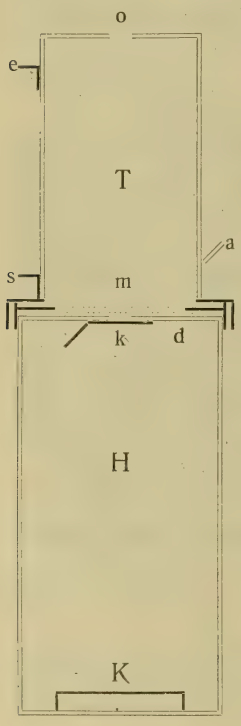
Nach obiger Schätzung sind nun die Wirkungen W_1 und W_2 einander gleich, folglich

$$J_1 \, t_1 = J_2 \, t_2.$$

Hierin ist J_1 die einzige unbekannte Grösse, da J_2 gleich der Lichteinheit dividiert durch das Quadrat des Abstandes ist. Es lässt sich also nach der entwickelten Methode die Intensität der auf das Bromsilber wirksamen Sonnenstrahlung bestimmen.

Apparate.

Für die Belichtung des Bromsilberpapieres durch Sonne und Hefnerkerze war zunächst eine besonders eingerichtete Kassette erforderlich. Dieselbe hatte eine Dimension von 9×12 Centimeter.



Der Schieber der Kassette war in zwei Hälften geteilt, von denen jede für sich mittelst Handgriffs bewegt werden konnte. Die eine Hälfte war an der Seite mit Sperrzähnen versehen, in welche von aussen ein federnder Zapfen hineingriff. Man konnte so den einen Schieberteil in bestimmten Zeitintervallen immer einen Centimeter weiter herausziehen und erhielt auf diese Weise auf der einen Hälfte des Bromsilberpapiers Felder mit zunehmender Belichtungszeit. Das Papier wurde mit einer hellen Glasscheibe überdeckt, um ein Verschieben desselben zu verhüten.

Zur Aufnahme der Kassette diente ein Kasten aus Holz H von 17 cm Länge, 13 cm Breite und 60 cm Höhe, der inwendig mit schwarzer Tapete überzogen war. Die Kassette K hatte ihren Platz auf dem Boden des Kastens.

Um eine messbare Vergleichung des Sonnenlichtes mit der Hefnerkerze überhaupt möglich zu machen, muss ersteres bedeutend

geschwächt werden. Dies konnte auf verschiedene Weise erreicht werden: durch Milchglasscheiben, Diaphragma, rotierende Sektorscheibe etc. Ich wählte als das einfachste Mittel zur Abschwächung eine Milchglasscheibe mit Diaphragma.

Der Kasten wurde durch einen Deckel d verschlossen, der in eine mit schwarzem Sammet ausgelegte Falz genau hineinpasste. In der Mitte des Deckels befand sich ein Diaphragma von 0,955 mm Durchmesser. Bei niedrigem Sonnenstande wurde ein etwas grösseres Diaphragma mit einem Durchmesser von 1,336 mm benutzt. Der Abstand des Diaphragmas von der Kassette betrug 0,592 m. Zum Verschlusse des Diaphragmas diente eine kleine Klappe k, die mit schwarzem Sammet belegt an einer Achse befestigt war. Die Achse ging lichtdicht durch die eine Wandung des Kastens hindurch und trug aussen einen Hebel, mittelst dessen die Klappe geöffnet und geschlossen werden konnte. Über dem Diaphragma lag in derselben Falz wie der Deckel d eine Milchglasscheibe m.

Um mich von der absoluten Unmöglichkeit eines Eindringens von Licht in das Innere des Kastens bei geschlossener Klappe zu überzeugen, wurde der Kasten mit halbgeöffneter Kassette während zweier Tage dem Tageslichte ausgesetzt. Es zeigte sich, dass auch nicht die Spur einer Schwärzung auf dem exponierten Teile des Bromsilberpapieres zu bemerken war.

Um bei den Messungen möglichst wenig diffuses Licht aus der Umgebung der Sonne mit in Rechnung zu ziehen, wurde auf den Kasten noch ein innen mit schwarzem Tapetenpapier ausgeklebter, vierseitiger Tubus T aufgesetzt. Er stand unten mit Sammet ausgelegt auf der Milchglasscheibe, während ein Rand r über den Kasten hinabging. Mittelst eines Hakens konnte der Tubus fest mit dem Kasten verbunden werden. Die Höhe des Tubus war 50,5 cm, seine übrigen Dimensionen 15×11 cm. Oben hatte der Tubus eine kreisrunde Öffnung o von 2 cm Durchmesser. Damit man sich zu jeder Zeit der Beobachtung davon überzeugen konnte, dass der durch die Öffnung des Tubus eintretende Lichtkegel auch wirklich auf diejenige Stelle der Milchglasscheibe falle, unter welcher das Diaphragma sich befindet, wurde oben am Tubus ein Stück Karton e mit einer feinen Öffnung versehen angebracht. Durch diese Öffnung wurde ein Sonnenbildchen auf einem unten am Tubus befestigten kleinen Schirm s entworfen. Stellte man nun den Apparat in der erforderlichen Weise auf die Sonne ein,

was durch einen mit Schieber versehenen Ausschnitt a an der Seite des Tubus festgestellt werden konnte, und markierte zugleich die Lage des Sonnenbildchens auf dem Schirme, so konnte man sich bei den späteren Beobachtungen immer gleich von der richtigen Einstellung überzeugen, ohne den Schieber öffnen zu brauchen.

Um nun den Apparat bei verschiedenen Höhen der Sonne sicher einstellen zu können, wurde ein besonderes Gestell konstruiert und an dem Beobachtungsorte aufgestellt. Dasselbe bestand aus einer wagerechten Unterlage, die auf drei Schrauben ruhte. In der Unterlage waren senkrecht stehend zwei starke Bretter von 117 bezw. 38 cm Länge befestigt und in ihren oberen Enden schräg durchbohrt. Durch diese Öffnungen ging eine starke Eisenstange. Die Unterlage wurde nun durch die Schrauben so reguliert, dass die Eisenstange die Richtung der Weltachse hatte. Die Stange war in der Mitte viereckig ausgebogen und trug in dieser Ausbuchtung eine Rinne aus Holz, in welche der oben beschriebene Kasten hineinpasste und mittelst eines kleinen Keiles befestigt werden konnte. Die Rinne ruhte auf einer an die Stange genieteten Eisenplatte und war um ihre Mitte drehbar. Sie konnte mittelst einer Schraube, die durch einen in der Eisenplatte befindlichen Schlitz ging, in jeder Lage festgeklemmt werden. Durch diese Vorrichtung war es möglich, den Apparat für eine bestimmte Deklination der Sonne einzustellen. Für die Änderung des Standes der Sonne im Laufe desselben Tages brauchte man nur noch die Eisenstange zu drehen. Diesem Zwecke diente ein Hebel, der die Stange umschloss und mit einer Schraube an der Stange befestigt werden konnte. War der Apparat dann ungefähr richtig eingestellt, so wurde die Schraube angedreht und dadurch der Hebel fest mit der Stange verbunden. Zur feinern Einstellung dienten zwei leicht drehbare Schrauben, zwischen denen das andere Ende des Hebels sich befand. Mittelst dieser beiden Schrauben wurde auch die Drehung des Apparates bei Änderung des Standes der Sonne während einer Beobachtung reguliert.

Hilfsinstrumente.

Zur Bestimmung der Expositionszeit wurde bei der Belichtung durch die Sonne eine gutgehende Taschenuhr, bei der Belichtung durch die Hefnerlampe ein Sekundenpendel verwandt. Beide Instrumente wurden natürlich vorher auf ihre völlige Übereinstimmung sorgfältig geprüft und reguliert.

Als Zeitpunkt einer Beobachtung wurde die mittlere Zeit zwischen Anfang und Schluss der Beobachtung genommen. Aus diesen Zeiten wurden dann die Sonnenhöhen berechnet nach der Formel:

$$\sin h = \cos 15\,t \cos\varphi \cos\delta + \sin\varphi \sin\delta.$$

Bei den Berechnungen beschränkte ich mich auf ein Zehntel Grad Genauigkeit, weil, wie Andresen [1]) nachgewiesen hat, diese Ungenauigkeit den sehr beträchtlichen Abweichungen gegenüber, welche die atmosphärische Durchsichtigkeit auch an klaren Tagen zeigt, nicht ins Gewicht fällt.

Zur genauen und sichern Einstellung der Hefnerlampe auf die richtige Höhe diente ein von Professor Weber konstruiertes optisches Flammenmass, bestehend aus einer Linse, welche ein scharfes umgekehrtes Flammenbild auf eine helle Glasscheibe wirft. Auf der Scheibe ist eine Marke angebracht, welche die Spitze der Flamme eben berühren muss, wenn sie die richtige Länge haben soll. Diese Einrichtung hat den grossen Vorteil, dass man die Spitze der Flamme scharf sehen kann, während dieselbe bei Anwendung des Krüss'schen Flammenmasses mit Mattscheibe etwas verschwommen ist. Die Einstellung auf die richtige Flammenhöhe wurde stets mit besonderer Sorgfalt ausgeführt, da ein Fehler von 1 mm in der Einstellung schon eine Abweichung von 3 Prozent in der Lichtstärke hervorbringt. Da die Leuchtkraft der Hefnerlampe weiterhin bedingt ist durch die Beschaffenheit der umgebenden Luft, so wurde an den Beobachtungstagen durch häufiges Öffnen der Thüren und Fenster und voraufgehendes Herstellen eines kräftigen Luftzuges für reine Luft im Dunkelzimmer gesorgt.

Ausführung der Versuche.

Nachdem die Kassette in der Dunkelkammer mit Bromsilberpapier versehen war, wurde die eine Hälfte des Schiebers geschlossen und die Kassette auf den Boden des Kastens gebracht. Hierauf wurde der Deckel mit dem Diaphragma und die Milchglasscheibe aufgelegt und die Klappe vor dem Diaphragma geschlossen. Nachdem noch der obere Tubus aufgesetzt war, wurde der Apparat aufs Dach des physikalischen Instituts, wo die ersten Beobachtungen vorgenommen wurden, getragen, dort in das Gestell gelegt, auf die Sonne eingestellt und durch Öffnen der Klappe während einer

[1]) Andresen. Zur Aktinometrie des Sonnenlichtes. Photogr. Corresp. 1898.

bestimmten Zeit t_1 exponiert. Hierauf wurde im Dunkelzimmer die Kassette ganz geschlossen und in einer gewissen Entfernung r von der Hefnerlampe senkrecht zu den Strahlen derselben aufgestellt. Alsdann wurde die andere Hälfte des Schiebers nach und nach in gewissen Zeitintervallen, die durch ein Sekundenpendel gemessen wurden, ausgezogen und schliesslich ganz geschlossen. Jetzt wurde das Papier entwickelt und fixiert. Als Entwickler diente eine Rhodinallösung von 1 : 20. Zum Fixieren wurde das gewöhnliche Fixierbad benutzt.

Wenn das Papier dann ausgewässert und trocken war, musste noch schätzungsweise die Zeit t_2 bestimmt werden, welche die gleiche Schwärzung wie das Sonnenlicht in der Zeit t_1 hervorgebracht hatte. Damit das Auge bei der Vergleichung der Schwärzungen nicht durch die daneben liegenden dunkleren und helleren Felder täuschend beeinflusst würde, wurde ein grauer Karton mit einer rechteckigen Öffnung, welche ungefähr die Breite eines Feldes hatte, auf das Bromsilberpapier gelegt. Auf diese Weise sah man nur das eine Feld und konnte dies leichter mit der homogenen Schwärzung des Sonnenlichtes vergleichen und die Zeit t_2 genauer bestimmen.

Bei den Beobachtungen, die ich in diesem Jahre ausserhalb der Stadt auf dem Sternwarten-Berge anstellte, stand mir keine geräumige Dunkelkammer am Beobachtungsorte zur Verfügung. Eine kleine, zum Wechseln des photographischen Papieres gerade ausreichende Dunkelkammer hatte ich mir in dem dort befindlichen magnetischen Hause errichtet. Infolgedessen konnte ich nicht nach jeder einzelnen Belichtung durch die Sonne auch gleich die Belichtung durch die Hefnerkerze vornehmen, sondern war genötigt, erst die eine Hälfte sämtlicher Papiere dem Sonnenlichte zu exponieren und nachher die andere Hälfte in der Dunkelkammer des physikalischen Instituts durch die Hefnerkerze zu belichten. Um nun sicher zu sein, dass nicht etwa die zwischen den Belichtungen liegende Zeit, die vielleicht veränderte Luftbeschaffenheit einen bemerkbaren Einfluss auf die Schwärzung der Papiere ausübe, verfuhr ich bei den Beobachtungen eines Tages in der Weise, dass ich die Belichtung durch die Hefnerkerze abwechselnd, teils gleich nachher, teils erst am folgenden Tage vornahm. Die aus diesen beiden Beobachtungen gewonnenen Sonnenhelligkeiten ergaben geometrisch dargestellt als Funktion der Sonnenhöhen genau dieselben Kurven.

Alle Beobachtungen wurden gleich an Ort und Stelle in ein hierfür angelegtes Buch eingetragen. Verfasser bediente sich des folgenden Schemas:

Nr.	Datum	T. Z.	h	d	t_1	stuf. Bel.	t_2	r

Zum Verständnis desselben möge folgendes dienen: In die erste Rubrik wird die laufende Nummer der Beobachtung, mit welcher auch das betr. Bromsilberpapier versehen wird, eingetragen. Die zweite enthält das Datum des Beobachtungstages, die dritte die Tageszeit der Beobachtung, aus welcher dann die Sonnenhöhen berechnet und in die folgende Kolumne eingetragen werden. Die fünfte Rubrik giebt an, welches Diaphragma bei der Beobachtung benutzt wurde, die sechste zeigt die Dauer der Belichtung durch die Sonne an. In die folgende Vertikalreihe wird das Zeitintervall bei der stufenförmigen Belichtung, ferner die Dauer der Belichtung des ersten Feldes eingetragen. Unter t_2 wird die abgeschätzte Zeitdauer der Belichtung durch die Hefnerkerze später nachgetragen. Die letzte Kolumne enthält endlich den Abstand der Hefnerkerze von der Kassette.

Auswertung der Beobachtungen.

Die Berechnung der chemischen Lichtintensität S der Sonne an der Erdoberfläche geschah folgendermassen: Nach der oben entwickelten Formel war

$$J_1 = J_2 \frac{t_2}{t_1}.$$

Hierin sind t_1 und t_2 durch die Beobachtung direkt gegeben. J_2 ist die von der Hefnerkerze auf das Bromsilberpapier gesandte Lichtmenge; dieselbe ist gleich der Einheit dividiert durch das Quadrat des Abstandes r der Hefnerkerze von der Kassette, multipliziert mit einem Faktor p_1, welcher der Absorption des Lichtes durch die helle Glasscheibe der Kassette entspricht. Also

$$J_2 = p_1 \frac{1}{r^2}.$$

J_1 ist die Menge des auf das Bromsilberpapier fallenden Sonnenlichtes. Letzteres aber ist durch Milchglasscheibe und

Diaphragma bedeutend abgeschwächt worden. Die das Bromsilberpapier treffende Lichtquantität ist proportional der scheinbaren Sonnenintensität S, dem Flächeninhalte des Diaphragmas $\frac{d^2\pi}{4}$, ferner einem Faktor p_2, welcher die Absorption des Lichtes durch die Milchglasscheibe angiebt, und umgekehrt proportional dem Quadrate des Abstandes $\varrho = 59.2$ cm der Kassette von dem Diaphragma. Das Ganze ist dann noch zu multiplizieren mit p_1, dem Absorptionskoeffizienten der hellen Glasscheibe. Wir haben demnach

$$J_1 = p_1 \cdot p_2 \frac{S\, d^2\pi}{4\, \varrho^2}.$$

Die Werte für J_1 und J_2 in obige Formel eingesetzt ergeben

$$S = \frac{4\, \varrho^2\, t_2}{p_2\, d^2\pi\, r^2\, t_1}.$$

Hierin sind alle Grössen durch Beobachtung oder Messung gegeben, mit Ausnahme des Faktors p_2, der noch einer besondern Bestimmung bedarf.

Messung des Durchmessers d der Diaphragmen.

Die Bestimmung des Durchmessers der Diaphragmen wurde mit möglichst grosser Genauigkeit ausgeführt und zwar auf zweifache Weise:

Mit Hülfe eines Baumann'schen Comparators, der Messungen bis auf ein Hundertstel Millimeter Genauigkeit gestattete, wurden die Durchmesser gemessen. Als Mittelwerte aus einer Reihe von Messungen ergaben sich für Diaphragma 1 : 0.955 mm, für Diaphragma 2 : 1.336 mm.

Dieselben Resultate erhielt ich bei der Bestimmung nach der zweiten Methode: Ich stellte hinter das Diaphragma eine Lichtquelle und liess durch eine Linse ein vergrössertes Bild auf einem Schirme entwerfen. Da Bild- und Gegenstandsgrösse sich verhalten wie Bild- und Gegenstandsweite, so konnte auch auf diese Weise die Grösse des Diaphragmas sehr genau berechnet werden.

Bestimmung der Absorptionskonstante p_2.

Die Versuche, die zur Ermittlung der Absorptionskonstante p_2 angestellt wurden, waren folgende:

In der letzten Gleichung für die scheinbare Sonnenintensität finden sich als unbekannte Grössen S und p_2. Belichten wir jetzt Bromsilberpapier in derselben Weise wie vorhin, nehmen aber bei

der ersten Belichtung statt der unbekannten Sonnenintensität S eine bekannte Lichtquelle etwa die Hefnerkerze, so erhalten wir eine Gleichung, in welcher nur p_2 als Unbekannte vorkommt und sich daraus berechnen lässt.

Da die Leuchtkraft der Hefnerkerze verhältnismässig gering ist, so musste jetzt an Stelle der früher angewandten kleinen Diaphragmen ein grösseres Diaphragma benutzt werden. Dasselbe hatte einen Durchmesser von 10,04 cm und war aus einem schwarzen Karton sorgfältig geschnitten, der auf die Milchglasscheibe aufgeklebt wurde. Damit die Milchglasscheibe an den Seiten des Kastens genau anschloss und kein andres Licht als durch das Diaphragma in den Kasten gelangen konnte, wurde über die Milchglasscheibe ein Deckel gelegt, der inwendig mit schwarzem Sammet überzogen und mit einem Rande, der den oberen Teil des Kastens umschloss, versehen war. In den Deckel war eine kreisrunde Öffnung geschnitten, etwas grösser als das darunter befindliche Diaphragma. Da letzteres fast die ganze Breite des Kastens einnahm, so musste die früher das kleine Diaphragma verschliessende Klappe herausgenommen werden. Statt dessen diente jetzt zum Verschlusse ein innen mit Sammet ausgelegter Deckel, der über die kreisrunde Öffnung gelegt wurde. Der früher zur Abhaltung des diffusen Lichtes dienende Tubus kam jetzt natürlich in Wegfall. Die Versuche wurden im Dunkelzimmer mit schwarzen Wänden und schwarzer Decke angestellt und zwar in nachstehender Weise:

Nach Verschluss des Kastens bringen wir denselben in eine wagerechte Lage und stellen in gewisser Entfernung davor die Hefnerlampe so auf, dass sie senkrecht gegen die Mitte des Diaphragmas strahlt. Nach Einstellung der Hefnerlampe auf die richtige Höhe öffnen wir den oberen Deckel und lassen damit die Hefnerkerze durch Diaphragma und Milchglasscheibe hindurch auf das Bromsilber wirken. Darauf setzen wir analog dem früheren Verfahren die nicht belichtete Hälfte des Bromsilberpapieres in entsprechender Entfernung dem direkten Lichte der Hefnerkerze aus, indem wir den zweiten Schieber stufenweise herausziehen. Nachdem das Papier entwickelt und fixiert ist, wird die Expositionszeit abgeschätzt, welche die gleiche Schwärzung bewirkt hat wie die erste Belichtung.

Bei den ersten Versuchen, die ich anstellte, zeigte es sich, dass, wenn die Hefnerkerze auch bis auf 30 cm an die Milchglasscheibe herangerückt wurde, doch noch sehr grosse Expositionszeiten

nötig waren, um merklich wahrzunehmende Schwärzungen auf dem Bromsilberpapier hervorzubringen. Im Gegensatze hierzu waren die Belichtungszeiten bei der direkten Belichtung der andern Hälfte des Papieres auch bei den grössten im Dunkelzimmer möglichen Entfernungen verhältnismässig gering. Im günstigsten Falle waren die Zeiten bei der ersteren Belichtung immer noch zehn mal so gross als bei der direkten Belichtung. Da aber das Gesetz, dass die photochemische Wirkung des Lichtes der Expositionszeit proportional ist, wie oben gezeigt, nur angenähert für nicht allzu grosse Zeitunterschiede gilt, so wichen auch die Resultate, die ich bei diesen Beobachtungen für die Absorptionskonstante p_2 erzielte, erheblich von einander ab.

Diesem Übelstande abzuhelfen, waren zwei Wege naheliegend: 1) Verstärkung der Lichtquelle bei der ersten Belichtung; 2) Verringerung des Abstandes der Kassette von der Milchglasscheibe. Statt der Hefnerkerze eine andre Lichtquelle anzuwenden, schien mir nicht rätlich, einmal wegen der abweichenden Färbung dieser Lichtquelle, dann aber besonders, weil die Konstanz der etwa benutzten Flamme sich bedeutend schwerer feststellen liess. Deshalb verkleinerte ich den Abstand zwischen Kassette und Milchglasscheibe von 59,2 auf 25,3 cm. Während früher die Kassette auf dem Boden des Kastens ruhte, wurden jetzt in dem betr. Abstande an die Seitenwände des Kastens Leisten geschraubt, auf welche die Kassette gelegt werden konnte. Indem ich dann die Distanz zwischen Hefnerkerze und Milchglasscheibe ziemlich klein nahm, gelang es mir nach einigen Versuchen, ungefähr gleiche Expositionszeiten zu erzielen.

Bei den jetzigen kleinen Abständen der Hefnerkerze und der Kassette von der Milchglasscheibe war es aber nicht mehr angängig, alle auf die Milchglasscheibe einerseits und von der Scheibe auf das Bromsilberpapier andrerseits fallenden Strahlen als senkrecht anzunehmen und die Cosinus der Incidenz- und Emissionswinkel einfach zu vernachlässigen. Infolgedessen wurde die früher einfache Formel etwas kompliziert. Sie werde hier jetzt abgeleitet:

Der Radius des Diaphragmas der Milchglasscheibe werde bezeichnet mit s; der Abstand der Hefnerkerze von der Milchglasscheibe sei a, der Abstand des Bromsilberpapieres von derselben gleich b. Denkt man sich das Diaphragma durch mit ihm konzentrische Kreise von den Radien dx, 2 dx, 3 dx .... und durch Radien, welche um den Winkel $d\varphi$ von einander abstehen, in viereckige

Elemente geteilt, so ist der Inhalt eines Elementes, welches um x von dem Mittelpunkte des Diaphragmas entfernt ist, gleich $x\,dx\,d\varphi$. Die Lichtmenge q, welche von der Hefnerlampe auf dieses Element fällt, ist

$$q = \frac{J \,.\, x \,.\, \cos i \,.\, dx\, d\varphi}{a^2 + x^2};$$

da $\cos i = \frac{a}{\sqrt{a^2 + x^2}}$ und $J = 1$ ist, so ergiebt sich

$$q = \frac{x \,.\, a\, dx\, d\varphi}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Die durch die Milchglasscheibe hindurchdringende Lichtmenge q′ des Elementes ist, da p_2 den Absorptionsfaktor der Scheibe bezeichnet,

$$q' = p_2 \,.\, q.$$

Die von diesem Elemente auf ein Flächenelement df des Bromsilberpapieres fallende Lichtquantität q″ ist

$$q'' = \frac{q'\, df \cos i_1 \cos e}{y^2},$$

wo y den Abstand des Elementes df von dem Elemente der Milchglasscheibe bedeutet; i_1 bezeichnet den Incidenzwinkel und e den Emissionswinkel.

Bei den angestellten Versuchen suchte ich nun immer dahin zu gelangen, dass die in Betracht kommenden gleichen Schwärzungen in der Mitte des Bromsilberpapieres lagen. Für ein solches in der Mitte, d. h. senkrecht unter dem Mittelpunkte des Diaphragmas liegendes Element df beträgt die von einem beliebigen Elemente der Scheibe auf dasselbe gesandte Lichtmenge

$$q'' = \frac{df\, q' \cos i_1 \cos e}{b^2 + x^2}.$$

Da in diesem Falle $\cos i_1 = \cos e = \frac{b}{\sqrt{b^2 + x^2}}$ wird, so erhalten wir für q″, wenn wir statt df die Flächeneinheit, das Quadratcentimeter setzen, den Ausdruck

$$q'' = \frac{p_2\, ab^2\, x\, dx\, d\varphi}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}\,(b^2 + x^2)^2}.$$

Für die gesamte von der Hefnerkerze auf die Flächeneinheit des Bromsilberpapieres gestrahlte Lichtmenge Q ergiebt sich

$$Q = p_2\, ab^2 \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^{s} \frac{x\, dx}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}\,(b^2 + x^2)^2};$$

$$Q = p_2\, ab^2\, 2\pi \int_0^s \frac{x\, dx}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}\,(b^2 + x^2)^2};$$

Das Integral löst sich durch die Substitution: $x = a \operatorname{tg} t$; dann wird

$$\int \frac{x\, dx}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}\,(b^2 + x^2)^2} = \frac{1}{a} \int \frac{\sin t \cos^4 t\, dt}{(b^2 \cos^2 t + a^2 \sin^2 t)^2};$$

$\cos t = z$ gesetzt giebt

$$\int \frac{x\, dx}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}\,(b^2 + x^2)^2} = -\frac{1}{a} \int \frac{z^4\, dz}{[a^2 - (a^2 - b^2)\, z^2]^2}.$$

Setzen wir $\frac{a^2}{a^2 - b^2} = c^2$, so erhalten wir

$$\int \frac{x\, dx}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}\,(b^2 + x^2)^2} = -\frac{1}{a\,(a^2 - b^2)^2} \int \frac{z^4\, dz}{(z^2 - c^2)^2}$$

$$= -\frac{1}{a\,(a^2 - b^2)^2} \left[z + c^2 \int \frac{2\, z^2 - c^2}{(z^2 - c^2)^2}\, dz \right].$$

Die Lösung des letzteren Integrals findet man durch Partialbruchzerlegung:

$$\int \frac{2\, z^2 - c^2}{(z^2 - c^2)^2}\, dz = \frac{1}{4} \left[\int \frac{dz}{(z + c)^2} + \int \frac{dz}{(z - c)^2} - \frac{3}{c} \int \frac{dz}{z + c} \right.$$

$$\left. + \frac{3}{c} \int \frac{dz}{z - c} \right] = \frac{1}{4} \left[-\frac{2\, z}{z^2 - c^2} + \frac{3}{c} \log \frac{z - c}{z + c} \right].$$

Setzt man jetzt für z und c ihre Werte wieder ein, so erhält man

$$\int \frac{x\, dx}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}\,(b^2 + x^2)^2} = -\frac{1}{a\,(a^2 - b^2)^2} \left[\frac{a}{\sqrt{a^2 + x^2}} \right.$$

$$\left. + \frac{a\sqrt{a^2 + x^2}}{2\,(b^2 + x^2)} + \frac{3a}{4\sqrt{a^2 - b^2}} \log \frac{\sqrt{a^2 - b^2} - \sqrt{a^2 + x^2}}{\sqrt{a^2 - b^2} + \sqrt{a^2 + x^2}} \right].$$

Für Q bekommen wir jetzt

$$Q = -\frac{p_2\, a\, b^2\, 2\pi}{(a^2 - b^2)^2} \left[\frac{1}{\sqrt{a^2 + x^2}} + \frac{\sqrt{a^2 + x^2}}{2\,(b^2 + x^2)} + \frac{3}{4\sqrt{a^2 - b^2}} \right.$$

$$\left. \log \frac{\sqrt{a^2 - b^2} - \sqrt{a^2 + x^2}}{\sqrt{a^2 - b^2} + \sqrt{a^2 + x^2}} \right]_0^s.$$

$$Q = \frac{p_2\, a\, b^2\, 2\pi}{(a^2 - b^2)^2}\left[\frac{1}{a} + \frac{a}{2\,b^2} - \frac{1}{\sqrt{a^2 + s^2}} - \frac{\sqrt{a^2 + s^2}}{2\,(b^2 + s^2)}\right.$$

$$\left. - \frac{3}{4\sqrt{a^2 - b^2}} \log \frac{(\sqrt{a^2 - b^2} + a)\,(\sqrt{a^2 - b^2} - \sqrt{a^2 + s^2})}{(\sqrt{a^2 - b^2} - a)\,(\sqrt{a^2 - b^2} + \sqrt{a^2 + s^2})}\right]$$

Diese Formel verliert zwar ihre Anwendbarkeit für a = b. In diesem Falle aber würde die Entwicklung der Formel sich bedeutend einfacher gestalten. Er wäre dann

$$Q = p_2 \frac{2}{5} \pi a^3 \left[\frac{1}{(a^2 + s^2)^{\frac{5}{2}}} - \frac{1}{a^5}\right].$$

Der obige etwas umständliche Ausdruck für Q liess sich für die verschiedenen Beobachtungen doch verhältnismässig leicht auswerten, da b bei allen Versuchen konstant blieb = 25.3 cm, während für a nur die Werte 35, 34, 33 und 32 cm gewählt wurden. Es war also

$$Q = p_2 \,.\, v,$$

wo v einen vierfach verschiedenen Wert je nach der Wahl von a annehmen konnte.

Setzt man diesen Wert von Q in die Gleichung

$$J_3\, t_3 = J_4\, t_4$$

ein, so ist hieraus p_2 bestimmt. Es bedeuten in dieser Gleichung t_3 die Dauer der Belichtung mit Milchglasscheibe, t_4 die Zeit der direkten Belichtung; J_3 ist gleich Q und $J_4 = \frac{1}{r_1^2}$, wo r_1 gleich dem Abstande der Hefnerkerze von der Kassette bei der direkten Exposition ist. Also

$$Q \,.\, t_3 = \frac{t_4}{r_1^2}$$

$$Q = \frac{t_4}{t_3\, r_1^2}$$

$$\text{oder: } p_2 = \frac{t_4}{t_3\, r_1^2 \,.\, v}.$$

Die zur Ermittlung von p_2 vorgenommenen Beobachtungen enthält nachfolgende Tabelle. Die erste Rubrik giebt die Nummer des Bromsilberpapieres an; die fünfte Kolumne enthält die Zeitunterschiede bei der stufenförmigen Belichtung, die in Klammern angefügte Zahl zeigt die Expositionszeit des ersten Feldes an; in der folgenden Vertikalreihe steht die durch Schätzung gefundene Beobachtungszeit t_4. Die letzte Reihe endlich enthält den berechneten Wert p_2.

Nr.	cm a	cm r_1	sec. t_3		sec. t_4	p_2
a	33	475	225	10 (180)	230	0.04205
b	33	475	240	10 (180)	245	0.04190
c	33	475	270	10 (210)	267	0.04068
e	33	475	191	10 (130)	190	0.04092
f	33	475	200	10 (150)	195	0.04010
g	33	475	210	10 (150)	214	0.04192
h	35	475	240	10 (150)	214	0.04133
i	35	485	280	12 (180)	258	0.04097
k	35	480	240	10 (150)	222	0.04198
l	35	480	220	10 (150)	200	0.04126
m	35	485	215	10 (150)	200	0.04136
n	35	485	210	10 (160)	196	0.04150
o	35	485	200	10 (120)	184	0.04091
p	35	485	180	10 (120)	170	0.04199
q	35	480	190	10 (120)	176	0.04204
r	33	475	180	10 (140)	184	0.04205
s	32	475	180	10 (120)	192	0.04134
t	32	480	170	12 (120)	186	0.04143
u	34	480	180	10 (120)	175	0.04180
v	34	475	190	10 (120)	179	0.04142

Aus diesen Beobachtungen resultiert für die Absorptionskonstante p_2 der Milchglasscheibe der Mittelwert 0.04145.

Bei Vernachlässigung der Cosinus der Incidenz- und Emissionswinkel hatte sich aus diesen Versuchen der Mittelwert 0.0392 ergeben.

Ermittlung der chemisch wirksamen Strahlen des Spektrums.

Das bei den Versuchen zur Verwendung gelangte Bromsilberpapier war von der Firma Dr. Stolze & Co. in Charlottenburg bezogen. Anfänglich benutzte ich zwei Sorten desselben: Eine Sorte M war hochempfindlich, während die andere F etwas weniger empfindlich war. Bei den späteren einschlägigen Untersuchungen wurde nur die erstere Sorte M benutzt.

Zur Ermittlung des Spektralbezirkes, welcher auf das Bromsilberpapier chemisch wirksam war, verfuhr ich folgendermassen: Ich entwarf im Dunkelzimmer durch ein in der Wandung angebrachtes Spaltrohr mit Prisma eines Spektralapparates ein Sonnenspektrum auf einem weissen Schirme. Der Schirm war mit einer Vorrichtung versehen, die es gestattete, das photographische Papier bequem darauf zu befestigen. Das Papier wurde eine gewisse Zeit hindurch der Wirkung des gesamten Spektrums ausgesetzt. Die Aufnahmen

erfolgten natürlich nicht in direktem Sonnenlichte, da dann das Papier schon in einer Sekunde überexponiert war, sondern in diffusem Lichte bei grauem Wetter. Nach vielen wegen der Inkonstanz der Bewölkung vergeblichen Versuchen gelang es mir endlich, mehrere gute Aufnahmen des Spektrums zu erzielen. Die Schwärzungen des Papieres waren nahezu dieselben wie bei den Beobachtungen. Die Expositionszeiten lagen zwischen 40 und 100 Sekunden, entsprachen also ebenfalls den bei den Beobachtungen gewöhnlich angewandten Belichtungszeiten. Die verschiedenen Linien des Spektrums waren auf dem Papiere sehr gut sichtbar. Nach einer Vergleichung mit einem in Vogel's „Handbuch der Photographie" aufgenommenen Sonnenspektrum ergab sich, dass das benutzte Bromsilberpapier ein Maximum der Empfindlichkeit im Indigoblau besass zwischen den Linien F und G und zwar in nächster Nähe von G. Der gesamte Wirkungsbereich des Spektrums erstreckte sich für das Bromsilberpapier M von der Mitte zwischen den Linien F und G bis zur Linie h. Es waren also chemisch wirksam nur die Strahlen von den Wellenlängen $\lambda = 460$ bis etwa $\lambda = 415$.

Beobachtungszeit.

Um möglichst grosse Genauigkeit bei der Bestimmung der Solarkonstante und des Transmissionskoeffizienten der Atmosphäre zu erzielen, suchte ich durch zahlreiche Beobachtungen möglichst viel Material zu schaffen. Ich beobachtete daher anfangs auch an Tagen, an welchen der Himmel nicht ganz klar war. Die Schwankungen in der Sonnenintensität waren hier aber so gross, dass die Beobachtungsreihen nicht brauchbar waren. Besonders unsicher aber wurden die Beobachtungen, wenn helles Cirrusgewölk am Himmel sich befand, weil dieses in der Nähe der Sonne für den Beobachter meistens unsichtbar ist. Crova [1]) beobachtete deshalb nur an solchen Tagen, an welchen kein Wölkchen am Himmel zu sehen war. Langley sagt in seiner Abhandlung: Die auswählende Absorption der Sonne (Wied. Annal Bd. 19): „Das Bolometer sieht Wolken, die dem Auge unsichtbar bleiben." Er musste infolgedessen viele seiner Beobachtungen wegen der beträchtlichen Schwankungen der scheinbaren Sonnenhelligkeit unberücksichtigt lassen, ebenso C. Michalke [2]). Deshalb beobachtete

[1]) Crova. Messungen der Wärme der Sonnenstrahlen und ihre Absorption durch die Atmosphäre. Journ. de Phys. 1877.

[2]) C. Michalke. Inaug. Diss. Breslau 1886.

ich schliesslich nur an solchen Tagen, an welchen sich kein Gewölk in grösserer Höhe über dem Horizont befand.

Beobachtungsort.

Die Beobachtungen im Jahre 1900 wurden auf dem Dache des hiesigen physikalischen Instituts angestellt. Die Resultate der hier gemachten zahlreichen Versuche wichen aber meist erheblich von einander ab; nur wenige besonders klare Tage lieferten ein ziemlich übereinstimmendes Ergebnis. Die Abweichungen hatten wohl ihren Grund in dem wenig konstanten Zustande der Atmosphäre, da eine Dunst- und Rauchzone die Stadt meist überdeckte.

Deshalb verlegte ich für die folgenden Beobachtungen im Frühjahr 1901 den Beobachtungsort ausserhalb der Stadt auf den Sternwartenberg. Die hier an den klaren Nachmittagen angestellten Beobachtungen ergaben befriedigend übereinstimmende Resultate. An den Vormittagen konnte leider nicht mit Erfolg beobachtet werden, da bei zunehmender Sonnenhöhe eine Abnahme des Absorptionskoeffizienten eintrat, wie die Tabelle 12 zeigt. Die Ursache hierfür lag einerseits in dem am Morgen besonders starken Rauche, der von den im Osten des Beobachtungsortes liegenden Werften ausging, andrerseits in dem Einflusse des Kieler Hafens, indem die Absorption um so stärker war, je mehr sich die Sonnenstrahlen der Richtung des Wassers näherten. Auch Michalke hatte bei seinen Beobachtungen in Breslau den Einfluss der Oder auf die Absorption der Luft wahrgenommen.

Beobachtungsresultate.

Eine Zusammenstellung der Beobachtungen geben die folgenden Tabellen. Von den im Jahre 1900 erhaltenen Beobachtungsreihen erwiesen sich etwa die Hälfte wegen zu grosser Schwankungen im Zustande der Atmosphäre von vornherein als unbrauchbar und sind deshalb gar nicht angeführt. Von der andern Hälfte sind nur die Beobachtungen der vier klarsten Tage vollständig angegeben, während von den übrigen 7 Tagen nur die Resultate mitgeteilt sind (Tabelle 5). Die Versuchsreihen dieses Jahres sind dagegen vollständig aufgeführt.

In den Tabellen giebt die erste Vertikalreihe die Nummer des Bromsilberpapieres an, die zweite den Zeitpunkt der Beobachtung in mitteleuropäischer Zeit und zwar wurde als solcher die mittlere Zeit zwischen Anfang und Schluss der Beobachtung genommen;

die folgende enthält die hieraus berechnete Sonnenhöhe. Die vierte Reihe zeigt an, welches Diaphragma benutzt wurde, die folgende giebt den Abstand der Hefnerkerze von der Kassette an. t_1 und t_2 enthalten die Dauer der Belichtung durch die Sonne bezw. durch die Hefnerkerze, log S ist der Briggische Logarithmus der scheinbaren Sonnenintensität. Endlich ist

$$\Delta S = \log S - \log A - \sec z \log p.$$

Der wahrscheinliche Fehler des Resultates ist definiert durch

$$\pm 0.6745 \sqrt{\frac{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \ldots \Delta_n^2}{n\,(n-2)}}$$

Die meteorologischen Daten sind den laufenden Beobachtungen des hiesigen physikalischen Instituts entnommen. Die Angaben sind die Mittel von 7^h a., 2^h p. und 9^h p. B ist der Barometerstand, W. R. die Windrichtung, W. St. die Windstärke nach Metern pro Sekunde, T. die Temperatur und r. F. die relative Feuchtigkeit der Luft.

Tabelle 1.

17. August 1900.

Nr.	Z	h	D	r (m)	t_1''	t_2''	log S	Δ S
195	$8^h\ 20^m$	27° 53′	1	3.00	100	98	6.1087	+ 0.012
196	8 50	31° 59′	„	2.90	„	92.5	6.1130	— 0,033
197	9 20	35° 53′	„	„	90	93	6.1612	— 0.022
198	9 50	39° 28′	„	2.80	„	97	6.2099	+ 0.001
200	10 50	45° 20′	„	2.60	75	73.5	6.2329	— 0.009
201	11 20	47° 23′	„	2.55	„	73	6.2469	— 0.005
203	12 10	49° 7′	„	„	„	78	6.2757	+ 0.017
204	12 28	49° 11′	„	„	„	78	6.2757	+ 0.016
205	12 48	48° 54′	„	„	„	77.5	6.2729	+ 0.015
206	1 23	47° 31′	„	2.60	„	78	6.2587	+ 0.006
207	1 50	45° 45′	„	2.65	80	82.5	6.2387	— 0.006
208	2 20	43° 11′	„	„	90	91.5	6.2325	+ 0.001
209	2 50	40° 5′	„	2.70	„	92	6.2185	+ 0.005
210	3 20	36° 32′	„	2.80	„	93	6.1916	+ 0.004
211	3 49	32° 51′	„	2.85	„	86	6.1424	— 0.013
212	4 20	28° 38′	„	2.95	100	98	6.1233	+ 0.016
213	4 50	24° 23′	„	3.10	110	97	6.0343	— 0.006
214	5 20	20° 3′	2	2.50	80	69	5.9202	— 0.022
215	5 48	15° 58′	„	2.80	90	77.5	5.8210	+ 0.022

Meteorologische Daten:
B = 764.5; T = 19.82° C.; r. F. = 75.3; W. R.: ONO; W. St.: 1.8; Bewölkung: 0.

Nach der Lambert'schen Gleichung wurde berechnet

$$\log A = 6.522.$$

Wahrscheinlicher Fehler des Resultates: $\pm$ 0.002.

$$\log p = 9.8011 - 10.$$

Tabelle 2.

14. September 1900.

Nr.	Z	h	D	$\overset{m}{r}$	t_1''	t_2''	log S	Δ S
251	$2^h\ 5^m$	34° 27′	1	2.75	85	87	6.2030	—0.018
252	2 38	31° 27′	„	2.85	90	93	6.1770	—0.018
253	3 5	28° 35′	„	2.90	„	94	6.1660	+0.001
254	3 31	25° 32′	„	3.00	„	101	6.1676	+0.042
255	3 50	23° 9′	„	„	„	86	6.1078	+0.020
256	4 9	20° 40′	„	3.05	„	75	6.0240	—0.014
257	4 31	17° 42′	2	2.50	75	71	5.9607	0.000
258	4 49	15° 12′	„	2.70	100	88	5.8620	—0.009

Meteorologische Daten:
B = 770.5; T = 14.50° C; r. F = 85.0; W. R.: W; W. St.: 2.1; Bewölkung: 0.

Berechnet: log A = 6.523;

Wahrscheinlicher Fehler: $\pm$ 0.005;

$$\log p = 9.8291 - 10.$$

Tabelle 3.

16. September 1900.

Nr.	Z	h	D	$\overset{m}{r}$	t_1''	t_2''	log S	Δ S
271	$2^h\ 37^m$	30° 44′	1	2.70	85	84	6.2138	—0.002
272	2 57	28° 40′	„	2.75	90	86.5	6.1760	—0.020
273	3 15	26° 38′	„	2.80	„	91	6.1821	+0.011
274	3 36	24° 7′	„	2.85	„	87	6.1474	+0.011
275	3 57	21° 28′	„	2.95	100	91	6.0910	—0.002
276	4 17	18° 49′	„	3.10	120	111	6.0550	+0.020
277	4 36	16° 13′	„	3.25	140	111	5.9470	—0.012
278	4 56	13° 26′	2	2.70	120	84	5.8420	—0.003

Meteorologische Daten:
B = 767.9; T = 14.58°C; r. F = 80.7; W. R.: WSW; W. St.: 0.33; Bewölkung 0.
Berechnet: log A = 6.525;
Wahrscheinlicher Fehler: ± 0.003;
log p = 9.8418 — 10.

Tabelle 4.
8. Oktober 1900.

Nr.	Z	h	D	$\overset{m}{r}$	t_1''	t_2''	log S	Δ S
285	1h 13m	28° 18′	2	2.40	70	81	6.0833	+0.004
286	1 27	27° 35′	„	2.45	75	88	6.0713	+0.003
287	1 45	26° 28′	„	„	„	87	6.0663	+0.016
288	2 2	25° 14′	„	„	„	77.5	6.0161	—0.011
289	2 24	23° 24′	„	2.55	80	87	6.0037	+0.015
290	2 44	21° 31′	„	2.60	90	87	5.9356	—0.008
291	3 1	19° 46′	„	2.75	„	77.5	5.8368	—0.057
292	3 19	17° 47′	„	2.90	„	86.5	5.8383	+0.014
293	3 37	15° 41′	„	3.10	100	84	5.7218	—0.009
294	3 54	13° 36′	„	3.35	120	94	5.6242	+0.014

Meteorologische Daten:
B = 770.2; T = 14.13° C; r. F. = 87.0; W. R.: SW.; W. St.: 1.0; Bewölkung: Von 2h 30m an einzelne Wölkchen.
Berechnet: log A = 6.541;
Wahrscheinlicher Fehler: ± 0.005;
log p = 9.7808 — 10.

Tabelle 5.
1900.

Datum	log A	log p	Anzahl der Beobachtungen
11. Juni	6.482	9.7854—10	20
12. Juni	6.572	9.7431	17
20. Juli	6.457	9.7596	12
21. Juli	6.534	9.7233	12
16. August	6.482	9.8329	12
27. August	6.502	9.8216	15
28. August	6.440	9.7460	13

Tabelle 6.
21. April 1901.

Nr.	Z	h	D	r (m)	t_1''	t_2''	log S	Δ S
1	$2^h\ 10^m$	$42^0\ 2'$	1	2.55	75	68	6.2160	— 0.007
2	2 17	$41^0\ 23'$	„	„	„	66	6.2030	— 0.015
3	2 24	$40^0\ 43'$	„	2.50	„	68	6.2333	+ 0.018
4	2 30	$40^0\ 6'$	„	2.55	80	71	6.2069	— 0.003
5	2 36	$39^0\ 29'$	„	„	75	70	6.2287	+ 0.024
6	2 44	$38^0\ 38'$	„	2.60	„	68.5	6.2023	+ 0.003
8	2 58	$37^0\ 4'$	„	2.65	„	71	6.2015	+ 0.016
9	3 6	$36^0\ 8'$	„	„	„	71	6.2015	+ 0.024
10	3 15	$35^0\ 3'$	„	2.70	„	71.5	6.1881	+ 0.020
11	3 22	$34^0\ 12'$	„	„	„	63.5	6.1366	— 0.023
12	3 29	$33^0\ 19'$	„	2.75	80	69	6.1288	— 0.022
13	3 37	$32^0\ 18'$	„	„	85	73	6.1270	— 0.013
14	3 46	$31^0\ 8'$	„	2.80	80	69	6.1130	— 0.013
15	3 53	$30^0\ 12'$	„	„	85	71.5	6.1022	— 0.013
16	3 59	$29^0\ 24'$	„	2.85	90	79	6.1055	+ 0.002
17	4 5	$28^0\ 35'$	„	2.90	„	78.5	6.0876	— 0.004
19	4 20	$26^0\ 31'$	„	2.95	„	75	6.0530	— 0.006
21	4 31	$24^0\ 59'$	„	3.00	„	74	6.0325	+ 0.001
22	4 37	$24^0\ 8'$	„	3.05	95	79	6.0230	+ 0.008
23	4 43	$23^0\ 17'$	„	„	„	75	6.0005	+ 0.005
24	4 50	$22^0\ 17'$	„	3.10	„	68.5	5.9469	— 0.026
25	4 57	$21^0\ 17'$	„	3.15	100	73	5.9384	— 0.009
26	5 4	$20^0\ 17'$	„	3.25	105	81	5.9352	+ 0.016
27	5 10	$19^0\ 25'$	„	3.35	110	85	5.9097	+ 0.018
28	5 17	$18^0\ 24'$	„	3.45	120	92	5.8559	— 0.001

Meteorologische Daten:
B = 767.2; T = 9.93° C; r. F. = 67.0; W. R.: SO; W. St.: 0.5; Bewölkung: 0.

Berechnet: log A = 6.549.
Wahrscheinlicher Fehler: 0.003;
log p = 9.7815 — 10.

Tabelle 7.
22. April 1901.

Nr.	Z	h	D	$\overset{m}{r}$	t_1''	t_2''	log S	Δ S
35	3h 10m	35° 54′	1	2.65	75	69	6.189	+0.029
36	3 16	35° 10′	„	2.70	„	68.5	6.170	+0.017
37	3 23	34° 18′	„	2.75	„	68	6.151	+0.007
38	3 29	33° 33′	„	„	81	71	6.136	—0.001
39	3 37	32° 32′	„	2.80	80	66.5	6.097	—0.029
40	3 44	31° 37′	„	2.85	„	73	6.122	+0.007
41	3 50	30° 49′	„	„	85	74	6.102	—0.003
43	4 3	29° 5′	„	2.90	„	73.5	6.084	+0.002
44	4 11	27° 59′	„	„	90	75.5	6.071	+0.005
45	4 18	27° 1′	„	2.95	„	70	6.023	—0.028
46	4 24	26° 11′	„	„	„	„	6.023	—0.013
47	4 30	25° 20′	„	3.00	„	„	6.008	—0.013
48	4 36	24° 29′	„	3.05	95	75	6.000	—0.004
49	4 43	23° 30′	„	3.10	„	72	5.969	—0.014
51	4 57	21° 29′	„	3.25	100	78	5.940	+0.006
52	5 4	20° 29′	„	3.40	105	83.5	5.909	+0.003
53	5 13	19° 11′	„	3.50	110	89	5.891	+0.025

Meteorologische Daten:
B = 766.5; T = 11.63 ° C; r. F = 64.0; W. R.: OSO; W. St.: 1.1;
Bewölkung: 0;
Berechnet: log A = 6.534;
Wahrscheinlicher Fehler: ± 0.003;
log p = 9.7804 — 10.

Tabelle 8.
24. April 1901.

Nr.	Z	h	D	$\overset{m}{r}$	t_1''	t_2''	log S	Δ S
84	3h 0m	37° 37′	1	2.65	75	58	6.114	—0.002
85	3 5	37° 1′	„	2.70	„	60	6.112	+0.002
86	3 11	36° 18′	„	2.80	„	62	6.095	—0.008
87	3 21	35° 4′	„	2.90	„	71	6.123	+0.026
88	3 26	34° 26′	„	2.95	„	71	6.108	—0.017
89	3 32	33° 41′	„	„	80	72.5	6.089	+0.007
90	3 37	33° 2′	„	„	„	72	6.086	+0.011
91	3 42	32° 23′	„	„	„	68	6.062	—0.004
92	3 47	31° 43′	„	„	85	71.5	6.057	—0.001
93	3 52	31° 3′	„	„	„	69	6.042	—0.007
94	3 58	30° 14′	„	„	„	66	6.022	—0.015
95	4 3	29° 34′	„	3.00	90	72.5	6.024	—0.003
96	4 15	27° 55′	„	3.10	„	73	5.998	—0.003
97	4 21	27° 5′	„	3.20	95	82	5.998	+0.012

Meteorologische Daten:
B = 769.0; T = 10.6° C; r. F = 63.7; W. R.: O; W. St.: 1.9; Bewölkung: 0.
Berechnet: log A = 6.524;
Wahrscheinlicher Fehler: ± 0.002;
log p = 9.7550 — 10.

Tabelle 9.
13. Mai 1901.

Nr.	Z	h	D	$\frac{m}{r}$	t_1''	t_2''	log S	Δ S
126	3h 51m	35° 29′	1	2.80	65	67	6.191	0.000
127	3 57	34° 34′	„	„	„	67	6.191	— 0.002
128	4 2	33° 58′	„	„	70	71	6.177	— 0.011
129	4 7	33° 16′	„	„	„	69	6.177	+ 0.006
130	4 12	32° 34′	„	„	75	72	6.160	— 0.004
131	4 17	31° 51′	„	2.85	„	73	6.150	— 0.006
132	4 22	31° 8′	„	„	„	70	6.132	— 0.016
133	4 27	30° 26′	„	„	80	78	6.151	+ 0.011
134	4 32	29° 43′	„	„	„	76	6.140	+ 0.009
135	4 37	29° 0′	„	2.90	85	80	6.121	— 0.001
136	4 43	28° 8′	„	„	„	78	6.110	0.000

Meteorologische Daten:
B = 770,2; T = 13,56° C; r. F = 69,3; W. R.: NNO; W. St.: 1,5; Bewölkung: Im NW Ci.
Berechnet: log A = 6,544;
Wahrscheinlicher Fehler: ± 0,002;
log p = 9,7954 — 10.

Tabelle 10.
20. Mai 1901.

Nr.	Z	h	D	$\frac{m}{r}$	t_1''	t_2''	log S	Δ S
138	3h 6m	42° 47′	1	2.60	40	45	6.293	+ 0.006
139	3 13	41° 59′	„	2.55	„	41.5	6.275	— 0.008
140	3 21	40° 52′	„	„	„	42	6.280	+ 0.003
141	3 34	39° 8′	„	„	„	41.5	6.275	+ 0.008
142	3 41	38° 11′	„	„	„	40	6.259	— 0.002
143	3 50	36° 56′	„	„	„	39	6.248	— 0.005
144	4 0	35° 33′	„	2.60	45	46	6.251	+ 0.008
145	4 10	34° 8′	„	„	„	44.5	6.237	0.000
146	4 19	32° 52′	„	2.65	50	50	6.225	+ 0.007

Tabelle 10 (Fortsetzung).

Nr.	Z	h	D	$\frac{m}{r}$	t_1''	t_2''	log S	Δ S
147	4h 29m	31° 26′	1	2.65	50	48.5	6.212	+ 0.004
148	4 39	29° 59′	„	„	„	46.5	6.194	+ 0.001
149	4 49	28° 32′	„	2.70	60	53	6.155	— 0.011
150	5 3	26° 30′	„	„	„	52	6.147	— 0.003
151	5 10	25° 29′	„	„	„	52.5	6.151	+ 0.016
152	5 19	24° 10′	„	„	„	47	6.103	— 0.011
153	5 30	22° 34′	„	2.75	70	54.5	6.084	— 0.011
154	5 40	21° 7′	„	„	„	48.5	6.034	— 0.021
155	5 50	19° 40′	„	2.85	80	60	6.037	+ 0.017
156	6 0	18° 13′	„	3.00	„	60.5	5.996	+ 0.016
157	6 7	17° 13′	„	3.10	90	64	5.941	— 0.006

Meteorologische Daten:
B = 768,8; T = 11,1° C; r. F = 66,3; W.R.: NO; W.St.: 2,4;
Bewölkung: Im SW Cu. nur wenig über dem Horizont.
Berechnet: log A = 6,549;
Wahrscheinlicher Fehler: ± 0,002;
log p = 9,8220 — 10.

Tabelle 11.
21. Mai 1901.

Nr.	Z	h	D	$\frac{m}{r}$	t_1''	t_2''	log S	Δ S
158	4h 1m	35° 35′	1	2.60	45	43	6.222	+ 0.013
161	4 31	31° 19′	„	„	„	41.5	6.207	+ 0.036
162	4 39	30° 9′	„	2.70	50	47	6.182	+ 0.024
163	4 47	29° 0′	„	„	„	44	6.153	+ 0.009
164	4 55	27° 50′	„	„	„	41	6.123	— 0.007
165	5 3	26° 40′	„	„	„	37.5	6.084	— 0.029
166	5 11	25° 31′	„	2.80	60	46.5	6.067	— 0.029
167	5 19	24° 20′	„	„	„	44.5	6.048	— 0.028
168	5 27	23° 10′	„	„	„	43	6.033	— 0.021
169	5 35	22° 1′	„	„	„	39	5.990	+ 0.060
170	5 43	20° 51′	„	2.90	70	52.5	6.022	+ 0.018
171	5 51	19° 41′	„	„	„	50.5	6.005	+ 0.031
172	5 59	18° 32′	„	3.00	80	53	5.939	— 0.001
173	6 7	17° 23′	„	„	„	50	5.913	+ 0.011
174	6 15	16° 14′	„	3.10	90	54	5.867	+ 0.008

Meteorologische Daten:
B = 775,2; T = 12,0° C; r. F. = 63,0; W. R.: O; W. St.: 1,3;
Bewölkung: Am südwestlichen Horizont Cu.
Berechnet: log A = 6.533;
Wahrscheinlicher Fehler: ± 0.003;
log p = 9.8116 — 10.

Tabelle 12.
22. Mai 1901.

Nr.	Z	h	D	m r	t_1''	t_2''	log S	log p berechnet
177	$6^h\ 34^m$	$19^0\ 4'$	1	3.00	80	67	6.041	9.838
178	6 42	$20^0\ 13'$	„	2.90	70.5	58.5	6.066	9.837
179	6 48	$21^0\ 5'$	„	„	70	63	6.102	9.840
180	6 54	$21^0\ 57'$	„	2.80	60	49	6.089	9.830
181	7 3	$23^0\ 16'$	„	„	„	52	6.115	9.833
182	7 11	$24^0\ 26'$	„	2.75	„	54	6.151	9.840
183	7 20	$25^0\ 44'$	„	„	„	57	6.171	9.841
184	7 27	$26^0\ 46'$	„	2.65	50	48	6.208	9.852
185	7 35	$27^0\ 56'$	„	„	54	56	6.241	9.862
186	7 43	$29^0\ 5'$	„	2.60	60	61.5	6.252	9.862
187	7 51	$30^0\ 15'$	„	„	50	51	6.250	9.856
188	7 59	$31^0\ 24'$	„	„	45	46.5	6.256	9.854

Meteorologische Daten:
B = 775,2; T = 10,2 ° C; r. F. = 51.7; W. R.: ONO; W. St.: 3.1; Bewölkung: 0.

Berechnet: log A = 6.657; log p = 9.794.

In dieser Tabelle sind in die letzte Kolumne die Transmissionskoeffizienten eingetragen, wie sie aus den einzelnen beobachteten Intensitäten nach der Lambert'schen Gleichung berechnet wurden, indem als Solarkonstante der Mittelwert der vorhergehenden Beobachtungsreihen genommen wurde. Augenscheinlich nimmt der Transmissionskoeffizient mit der Sonnenhöhe zu; daher das abweichende Ergebnis.

Eine Zusammenstellung der aus den Beobachtungen an den vier klarsten Tagen des Jahres 1900, sowie aus den Nachmittagsbeobachtungen dieses Jahres gefundenen Resultate ergiebt:

Datum	log A	log p	Anzahl der Beobachtungen
17. August 1900	6.522	9.8011—10	19
14. September 1900	6.523	9.8291	8
16. September 1900	6.525	9.8418	8
8. Oktober 1900	6.541	9.7808	10
21. April 1901	6.549	9.7815	25
22. April 1901	6.534	9.7804	17
24. April 1901	6.524	9.7550	14
13. Mai 1901	6.544	9.7954	11
20. Mai 1901	6.549	9.8220	20
21. Mai 1901	6.533	9.8116	15

Giebt man jedem log A, ebenso jedem Logarithmus p ein so grosses Gewicht, als die Anzahl der Beobachtungen an dem betreffenden Tage beträgt, so findet man im Mittel:

$$\log A = 6.5361;$$
$$\log p = 9.7962;$$

oder:

$$\mathbf{A = 3\,435\,000 \text{ Hefnerkerzen};}$$
$$\mathbf{p = 0.6255;}$$

d. h. 37.5 Prozent der für Bromsilber wirksamen Sonnenstrahlen gehen in der Atmosphäre durch Extinktion verloren.

Fehlerquellen.

Als erste Fehlerquelle bei den Beobachtungen muss wohl eine etwaige Ungenauigkeit in der Bestimmung der Expositionszeiten, zumal bei der Abschätzung der Belichtungsdauer der stufenförmigen Exposition angesehen werden. Bei der Belichtung durch die Sonne wurde Beginn und Schluss der Belichtung bewirkt durch Öffnen bezw. Schliessen der Klappe unter dem Diaphragma. Dies aber geschah nach einiger Übung stets mit solcher Sicherheit, dass sich höchstens ein Zeitfehler von ein Fünftel Sekunde einstellen konnte. Da die Belichtungsdauer im Mininum 40 Sekunden, an den meisten Tagen aber erheblich mehr betrug, so war der hierbei mögliche Fehler höchstens 0,5 Prozent, gewöhnlich aber geringer. Derselbe Fehler konnte eintreten bei der Belichtung durch die Hefnerkerze. Grössere Ungenauigkeit konnte sich aber einstellen bei der schätzungsweisen Bestimmung der Expositionszeit der stufenförmigen Belichtung. Diese Schätzung konnte aber immerhin sicher bis auf 2 Sekunden Genauigkeit geschehen. Es war also hier im ungünstigsten Falle bei 40 Sekunden Belichtungszeit ein Fehler von 5 Prozent möglich. Der Gesamtfehler, der bei der Bestimmung der Expositionszeiten auftreten konnte, betrug demnach im Maximum 6 Prozent.

Als ein weiterer Fehler bei den Beobachtungen könnte der angegeben werden, dass die Milchglasscheibe nicht allein vom direkten Sonnenlicht, sondern auch von einem Teile des diffusen Himmelslichtes aus der Nähe der Sonne bestrahlt wird, zumal dieses sehr viel blaues Licht enthält, also für Bromsilber besonders wirksam ist. Dies würde für die Berechnung des Transmissionskoeffizienten p ohne Einfluss sein, wenn das mit in Rechnung gezogene diffuse Licht nach demselben Gesetze variiren würde wie

das Sonnenlicht. Nun ist aber die lichtreflektierende Luftschicht, soweit sie für die Beobachtungen in Betracht kommt, bei niederem Sonnenstande dicker als bei höherem. Es wird daher bei geringen Sonnenhöhen mehr diffuses Licht mit in Rechnung gezogen als bei grösseren Höhen.

Wie schon früher bemerkt, ist die obere Öffnung des Tubus so klein gewählt, dass das Diaphragma ausser dem Lichte der Sonne nur noch von einem sehr kleinen Stücke des Himmelsgewölbes getroffen wird, dessen Inhalt sich aus der Grösse der Öffnung im Tubus und des Diaphragmas sowie aus der Höhe des Tubus ergiebt. Der das Diaphragma treffende Strahlenkegel hatte einen Schnittwinkel von 2.38, bezw. bei dem grössern Diaphragma von 2.42 Grad. Zwar hätte ich nach dem Vorgange von Bunsen und Roscoe durch eine ganz feine Öffnung ein Sonnenbild auf der Milchglasscheibe entwerfen und dadurch jedes diffuse Licht fernhalten können. Davon aber habe ich abgesehen aus dem Grunde, weil das Diaphragma in diesem Falle nur von einer bestimmten Stelle auf der Sonne beleuchtet würde, und die Helligkeit auf der Oberfläche der Sonne bekanntlich verschieden ist.

Aber auch so ist der Einfluss des diffusen Lichtes im Verhältnis zur direkten Sonnenstrahlung so gering, dass dasselbe ohne wesentlichen Fehler vernachlässigt werden konnte, wie folgende Versuche zeigten:

Stellte ich den Apparat bei halbgeöffneter Kassette auf das diffuse Licht dicht neben der Sonne ein unter Anwendung von Diaphragma 2 und exponierte dieselbe Zeit wie bei den Versuchen, so war überhaupt keine Schwärzung des Papiers gegenüber der nicht belichteten Hälfte wahrzunehmen.

Um aber doch einen angenäherten Wert für das Intensitätsverhältnis der Sonnenscheibe zu ihrer nächsten Umgebung zu bekommen, benutzte ich bei der Einstellung auf das diffuse Licht ein grösseres Diaphragma und erhielt auf diese Weise folgende Resultate:

Datum	Sonnenhöhe	S	D	%
2. November	20.5	635 800	372	0.06
3. „	20.5	769 100	294	0.04
3. „	19.5	749 900	397	0.05

Hierin bedeutet S die scheinbare Sonnenintensität, D ein angenäherter Mittelwert des diffusen Lichtes in der Nähe der Sonne. In letzter Kolumne ist D in Prozenten angegeben.

Ausserdem konnte eine ungenaue Einstellung der Hefnerkerze einen beträchtlichen Fehler in die Beobachtungen hineinbringen, da schon eine Differenz von 1 Millimeter in der Flammenhöhe einen Fehler von 3 Prozent bewirkt. Unter Benutzung des früher besprochenen optischen Flammenmasses wurde aber die Hefnerkerze stets bis auf wenigstens ein Drittel Millimeter Genauigkeit eingestellt, so dass der hierbei mögliche Fehler höchstens 1 Prozent betragen konnte.

Einen sehr bedeutenden Fehler im Resultat können die Schwankungen im Zustande der Atmosphäre bewirken, da für die Rechnung der Zustand der Atmosphäre während einer Beobachtungsreihe als konstant angenommen wurde. Nimmt der Transmissionskoeffizient p mit zunehmender Sonnenhöhe ab, so findet man bei Benutzung der Lambert'schen Gleichung die Solarkonstante und das Absorptionsvermögen der Luft zu klein. Der umgekehrte Vorgang findet statt, wenn log p mit der Sonnenhöhe zunimmt. Alsdann erhält man zu grosse Werte für die Solarkonstante und das Absorptionsvermögen der Atmosphäre, wie die Beobachtungsreihe vom Morgen des 22. Mai deutlich zeigt.

Eine geringe gleichmässige Verschleierung der Sonne lässt sich mit blossem Auge schon daran erkennen, dass die nächste Umgebung der Sonne heller erscheint als etwas weiter liegende Teile des Himmelsgewölbes. Bei völlig klarer Luft aber beobachtet man derartige Übergänge nicht. Das Vorhandensein von Wolken in der Nähe der Sonne kann man daraus abnehmen, dass man die Helligkeiten des diffusen Lichtes in gleicher Höhe rechts und links von der Sonne betrachtet. Befinden sich in der Nähe der Sonne Wolken, so sind die beobachteten Helligkeiten sehr verschieden. Um ohne Gefahr für das Auge die Umgebung der Sonne beobachten zu können, bediente ich mich eines roten Glases, wodurch ich die feinsten Wolkengebilde in der nächsten Nachbarschaft der Sonne alsbald erkennen konnte.

Des Weiteren ist die Durchlässigkeit der Atmosphäre für die Sonnenstrahlen bedingt durch den Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Die Bestimmung desselben durch die üblichen Instrumente hat natürlich nur Gültigkeit für die unteren Luftschichten. Für diese

aber wechselt der Feuchtigkeitsgehalt im Laufe eines Tages ziemlich erheblich.

Schlussfolgerungen.

Aus den vorhin aufgeführten Beobachtungsreihen ergiebt sich das Resultat, dass die Lambert-Pouillet'sche Gleichung für die auf Bromsilber wirksamen Strahlen der Sonne, d. h. für die Strahlen von den Wellenlängen $\lambda = 460$ bis 415, ihre Bestätigung findet, dass also innerhalb der Grenzen der von mir angewandten Beobachtungsmethode der Logarithmus der chemischen Intensität des Sonnenlichtes an der Erdoberfläche eine lineare Funktion der Sekante der Zenithdistanz der Sonne ist. Die Lambert'sche Gleichung bietet uns also ein Mittel, die bei verschiedenen Sonnenhöhen beobachteten Intensitäten auf das Zenith zu reducieren. Denn die berechneten Abweichungen ΔS der einzelnen Beobachtungen liegen vollständig innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler und sind gleichmässig nach beiden Richtungen verteilt.

Die für die Intensität A der Sonne ausserhalb der Atmosphäre gefundenen Werte stimmen befriedigend überein. Gleichwohl ist der gefundene Mittelwert nur eine Annäherung des wahren Wertes, der erst durch sehr zahlreiche Beobachtungen wird ermittelt werden können.

Der Transmissionskoeffizient p dagegen ist, wie die Zusammenstellung der Ergebnisse zeigt, auch an scheinbar klaren Tagen sehr verschieden. Im Gegensatze hierzu fand Michalke, dass für rote Strahlen die Durchsichtigkeit der Luft nahezu konstant sei. Mit dem für p gefundenen Mittelwerte 0.6255 stimmen ziemlich genau überein die Ergebnisse der Beobachtungen von Müller, der als Transmissionskoeffizienten p fand:

für Wellenlänge $\lambda = 462$: $p = 0.681$;
für Wellenlänge $\lambda = 442$: $p = 0.640$.

Desgleichen nähert sich der Mittelwert von p dem von M. Andresen für die auf Chlorsilber wirksamen Strahlen ermittelten Transmissionskoeffizienten 0.596.

Die Gültigkeit der Lambert'schen Gleichung stellt Langley für nicht völlig homogenes Licht in Zweifel. Wenn auch bei Beobachtung von weissem Licht die Lambert'sche Gleichung nicht mehr zu genauen Resultaten führen mag, so glaube ich doch, durch meine Beobachtungen nachgewiesen zu haben, dass für ein nicht zu grosses Gebiet des Spektrums die Lambert'sche Gleichung ihre

Berechtigung hat. Dass der Fehler bei Benutzung von nicht völlig homogenem Lichte nicht so gross ist, wie ihn Langley angiebt, darf ich wohl aus dem Umstande folgern, dass ich bei starken Unterschieden des Absorptionsvermögens der Atmosphäre von Tag zu Tag doch annähernd gleiche Werte für die absolute Intensität der Sonne erhielt. Wenn Langley annimmt, dass bei einem Strahlenkomplexe die Zunahme des aus der Lambert'schen Gleichung berechneten Transmissionskoeffizienten p der gesamten Strahlung um so grösser ist, je mehr die Koeffizienten der einzelnen Strahlen von einander abweichen, so wächst diese Verschiedenheit offenbar mit dem Wege der Strahlen durch die Atmosphäre. Es wird demnach der berechnete Transmissionskoeffizient der Gesamtenergie um so grösser ausfallen, je mehr sich die der Beobachtung zu Grunde gelegten Strahlen dem Horizonte nähern. Dies aber wird bei jeder Berechnung nach der Lambert'schen Gleichung zur Folge haben, dass wir den Transmissionskoeffizienten zu gross, die absolute Strahlungsenergie zu klein finden. Ebenso müsste der an Tagen mit starker Absorption berechnete Transmissionskoeffizient zu gross und daher aus doppeltem Grunde die Solarkonstante zu klein ausfallen. Bei den Beobachtungen ist dies aber keineswegs der Fall, trotz der an den verschiedenen Tagen stark wechselnden Absorptionsfähigkeit der Atmosphäre. Es wird also für den beobachteten Strahlenkomplex die Änderung von p bei verschiedenen Incidenzen so unbedeutend sein, dass die Lambert'sche Gleichung dadurch nicht in Frage gestellt wird.

Vereinsangelegenheiten.

Forstbotanisches Merkbuch.

Auf Veranlassung des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten in Berlin hat der Direktor des Westpreussischen Provinzialmuseums, Herr Professor Dr. Conwentz in Danzig, für die Provinz Westpreussen ein forstbotanisches Merkbuch herausgegeben. Dasselbe enthält ein Verzeichnis der in der dortigen Provinz sowohl innerhalb wie ausserhalb ihrer Wälder vorhandenen urwüchsigen Bäume und Sträucher sowie auch einzelner Waldteile, deren Pflege und Erhaltung als denkwürdige Zeugen früherer Kulturperioden durch geeignete Massnahmen anzustreben ist.

Einer Anregung des Herrn Professor Conwentz Folge gebend, hat sich der Herr Minister bereits im Juni 1900 u. A. an den Naturwissenschaftlichen Verein mit der Aufforderung gewandt, nach dem Vorgange Westpreussens die Herausgabe eines entsprechenden Werkes für die Provinz Schleswig-Holstein in die Hand zu nehmen.

Der Verein hat diese Angelegenheit von vorne herein als eine solche betrachtet, deren Förderung durchaus innerhalb des Rahmens der von ihm erstrebten Ziele liege. Er hat sich dementsprechend zunächst mit der in erster Linie hierfür in Betracht kommenden Persönlichkeit, nämlich seinem Mitgliede dem Herrn Oberstabsarzt a. D. Dr. Prahl in Lübeck in Verbindung gesetzt und dessen principielle Bereitwilligkeit für die Ausführung des Unternehmens gewonnen.

Zwecks Beschaffung der hierfür erforderlichen Geldmittel hat sich der Verein unter dem 11. Januar 1901 an den Provinziallandtag gewandt. Von dem letzteren ist hieraufhin eine einmalige Beihülfe von ℳ 1000 in dankenswerter Weise bereit gestellt worden.

Da es sich ausserdem sogleich als notwendig herausgestellt hat, die Hülfe der staatlichen und privaten Forstbeamten in Anspruch zu nehmen, um die erforderliche Vollständigkeit der Untersuchungen zu sichern, so wurden Verhandlungen mit der Königlichen Regierung in Schleswig angeknüpft. Durch das bereitwillige

Entgegenkommen der letzteren werden nunmehr die von Herrn Dr. Prahl entworfenen Fragebogen versandt, auf Grund welcher der Plan für die ganze, längere Zeit in Anspruch nehmende Arbeit zu entwerfen ist.

Gratulationsschreiben.

Der Verein erhielt im Januar 1901 von der K. K. Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien die Einladung, an ihrem im April stattfindenden 50jährigen Jubiläum teilzunehmen. Ebenso im Februar eine Einladung von der Gesellschaft für nützliche Forschungen in Trier zu deren 100jährigem Jubiläum. Da sich in beiden Fällen eine persönliche Übermittelung unserer Glückwünsche durch Abgesandte nicht ermöglichen liess, hat der Verein schriftlich seine Glückwünsche zum Ausdruck gebracht.

In der Sitzung des Vereins vom 28. Oct. wurde ferner beschlossen, der Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques zu Cherbourg zur Feier ihres 50jährigen Bestehens am 31. December 1901 die Glückwünsche des Vereins zu senden, insbesondere auch dabei der Verdienste des Präsidenten, des Herrn August le Jolis, zu gedenken, welchen als Ehrenmitglied in seinen Listen zu führen der Verein die Freude hat.

Generalversammlung.

In der regelmässigen Generalversammlung am 18. Februar 1901 gab Professor Weber einen Bericht über die Thätigkeit des Vereins in dem letzten Jahre.

Die Rechnung des Vereins ist von den Herren Professor Dr. Karrass und Rentier Schmidt geprüft und richtig befunden.

Durch Akklamation wird, nachdem Herr Geheimer Medicinalrat Professor Dr. V. Hensen sich bereit erklärt hat, den Vorsitz beizubehalten, der bisherige Vorstand wiedergewählt.

Veränderungen im Mitgliederbestande.

(Siehe Band XII, Heft 1, Seite 80.)

Aus dem Vorstande schied in Folge seiner Versetzung nach Cassel am 1. December 1901 Herr Postrat Moersberger.

Dem Verein sind folgende neue Mitglieder beigetreten:

Schmidt & Klaunig, Druckereibesitzer in Kiel,
Nicolai, Professor Dr. in Kiel,
Borchers, Musikdirektor in Kiel,
Nordhausen, Dr. med. in Kiel,
Feist, Dr. phil., Privatdocent in Kiel;

als auswärtige Mitglieder:

Wünsche, E., Ingenieur in Eckernförde,
Schöppa, Seminardirektor in Eckernförde,
Juhl, Dr. med., Arzt in Eckernförde,
Felgenhauer, Bürgermeister in Eckernförde,
de Fontenay, Propst in Hütten bei Eckernförde,
Bruhn, J. B., in Eckernförde,
Matthiessen, Rechtsanwalt in Eckernförde,
Bride, Gutspächter in Stubbe bei Rieseby,
Grühn, Weinhändler in Eckernförde,
Hoeffmann, E., Kaufmann in Eckernförde,
Förster, Ernst, cand. arch. nav. in Berlin,
Ulmer, G., Lehrer in Hamburg;

als ausserordentliches Mitglied:

Lehmann, stud. rer. nat.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften
des
Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

Bogen 22—26½ *). **Band XII Heft 2.** **1902.**
Seite 309—396. (Dritte Lieferung von Heft 2 — Schluss.)

Vorstand: Geh. M.-R. Prof. Dr. **V. Hensen,** Präsident; Prof. Dr. **L. Weber,** Erster Geschäftsführer; Privatdoc. Dr. **C. Apstein,** Zweiter Geschäftsführer; Oberlehrer Dr. **Heyer,** Schriftführer; Stadtrat **F. Kähler,** Schatzmeister; Lehrer **A. P. Lorenzen,** Bibliothekar; Amtsger.-Rat **Müller,** Prof. Dr. **Biltz,** Oberlehr. Dr. **Langemann,** Beisitzer.

Abhandlungen. — Sitzungsberichte. — Vereinsangelegenheiten.

Abhandlungen.

Inhalt: A. Hahn: Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1900. — Otto Jaap: Zur Kryptogamenflora der nordfriesischen Insel Röm. — W. Heering: Über Frölich und einige Botaniker seiner Zeit.

Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1900.

Zusammengestellt von
Oberlehrer **A. Hahn.**

Die in Aussicht gestellten Ergebnisse aus 12-jährigen Beobachtungen werden demnächst in Bd. XIII der Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins erscheinen. Im Laufe des letzten Jahres starben zu Eutin Hofgärtner a. D. H. Roese und zu Glückstadt Hauptlehrer Deethmann, die seit 1890 mit grossem Eifer und anerkennungswerter Genauigkeit phänologische Beobachtung gemacht haben.

Noch einmal spreche ich die Bitte aus, nach Kräften weitere Beobachter gewinnen zu suchen, besonders im Norden der Provinz, auf Fehmarn, Helgoland und den friesischen Inseln.

Kiel, Januar 1902.

---

*) Bogen 21 ist nur ein halber Bogen.

Beobachtungen 1900. Ort	Beobachter	*Galanthus nivalis e. B.	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	*Anemone nemorosa e. B.	*Ranunculus Ficaria e. B.	Aesculus Hippocastanum B. O. s.	Ribes rubrum e. B.	*Caltha palustris e. B.	*Primula officinalis e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen .	25. II.	29. II.	10. IV.	12. IV.	3. V.	2. V.	28. IV.	—
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	25. II.	—	20. IV.	21. IV.	22. IV.	30. IV.	—	—
Augustenburg . .	W. Meyer	12. II.	6. III.	20. IV.	18. IV.	4. IV.	8. V.	20. IV.	18.
Bredstedt.	A. Christiansen . . .	19. II.	3. III.	21. IV.	20. IV.	3. V.	5. V.	2. V.	—
Grube	Joh. Fock	24. II.	10. III.	16. IV.	24. IV.	3. V.	5. V.	5. V.	1.
Kiel	A. Hahn	14. II.	3. III.	13. IV.	20. IV.	28. IV.	8. V.	10. V.	10.
Lauenburg	Prof. Witte.	23. II.	6. IV.	13. IV.	19. IV.	22. IV.	29. IV.	—	23.
Lensahn	J. Prehn	10. III.	10. III.	14. IV.	10. IV.	6. V.	5. V.	20. IV.	1.
Lunden.	J. Cornils	22. II.	—	16. IV.	30. IV.	4. V.	4. V.	1. V.	—
Ploen	A. Schulz / Rohwedder	—	—	—	—	25. IV.	4. V.	29. IV.	—
Oldesloe	Prof. Lichtenberg . .	25. II.	6. IV.	12. IV.	16. IV.	1. V.	1. V.	28. IV.	16.
Gr. Quern	E. Schnack	23. II.	8. III.	9. IV.	18. IV.	5. V.	7. V.	30. IV.	—
Raisdorf bei Kiel	Carstensen	—	—	—	—	—	7. V.	—	—
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	—	6. IV.	16. IV.	22. IV.	2. V.	18. IV.	1.
Rendsburg	Dressler	2. III.	12. III.	20. IV.	24. IV.	29. IV.	5. V.	29. IV.	25.
Schleswig	Dr. J. Steen	25. II.	26. II.	10. IV.	9. IV.	1. V.	3. V.	20. IV.	27.
Tönning	E. Wagener	24. II.	erfr.	—	—	27. IV.	1. V.	—	—
Wöhrden	C. Eckmann	24. II.	7. III.	17. IV.	17. IV.	4. V.	4. V.	—	—

*Cardamine pratensis e. B.	Ribes aureum e. B.	Prunus avium e. B.	Prunus spinosa e. B.	Prunus Cerasus e. B.	Prunus Padus e. B.	Pirus communis e. B.	Fagus silvatica B. O. s.	Pirus Malus e. B.	Betula alba B. O. s.	Quercus pedunculata B. O. s.	Lonicera tatarica e. B.	Syringa vulgaris e. B.
2. V.	—	3. V.	11. V.	14. V.	16. V.	21. V.	5. V.	24. V.	3. V.	17. V.	—	7. V.
4. V.	4. V.	3. V.	3. V.	7. V.	8. V.	6. V.	3. V.	8. V.	28.IV.	6. V.	—	15. V.
8. V.	—	9. V.	10. V.	18. V.	—	18. V.	4. V.	24. V.	15. V.	24. V.	30. V.	26. V.
8. V.	2. V.	7. V.	9. V.	9. V.	—	8. V.	5. V.	21. V.	7. V.	11. V.	8. V.	26. V.
8. V.	16. V.	10. V.	7. V.	15. V.	16. V.	18. V.	6. V.	22. V.	5. V.	20. V.	23. V.	29. V.
8. V.	18. V.	7. V.	8. V.	8. V.	8. V.	7. V.	1. V.	17. V.	2. V.	19. V.	26. V.	23. V.
6. V.	8. V.	4. V.	4. V.	7. V.	—	6. V.	2. V.	8. V.	—	—	26. V.	17. V.
1. V.	—	5. V.	6. V.	10. V.	15. V.	10. V.	3. V.	22. V.	6. V.	20. V.	—	24. V.
9.IV.	—	6. V.	—	12. V.	—	13. V.	—	23. V.	—	—	—	24. V.
7. V.	8. V.	6. V.	5. V.	8. V.	9. V.	9. V.	1. V.	14. V.	2. V.	9. V.	—	25. V.
3. V.	8. V.	5. V.	5. V.	7. V.	8. V.	9. V.	4. V.	15. V.	4. V.	16. V.	18. V.	21. V.
1. V.	—	10. V.	12. V.	—	—	18. V.	5. V.	27. V.	—	19. V.	—	31. V.
0. V.	—	4. V.	6. V.	8. V.	—	7. V.	3. V.	13. V.	4. V.	14. V.	—	20. V.
8. V.	—	4. V.	4. V.	7. V.	—	7. V.	30.IV.	9. V.	4. V.	7. V.	—	24. V.
—	6. V.	7. V.	7. V.	11. V.	14 V.	7. V.	7. V.	15. V.	10. V.	11. V.	22. V.	24. V.
3. V.	10. V.	13. V.	13. V.	13. V.	18. V.	10. V.	6. V.	20. V.	7. V.	20. V.	24. V.	27. V.
2. V.	—	4. V.	—	13. V.	12. V.	4.-9. V.	—	19. V.	4. V.	—	22. V.	27. V.
—	—	6. V.	15. V.	7. V.	—	8. V.	—	16. V.	—	—	—	26. V.

Beobachtungen 1900. Ort	Beobachter	*Galanthus nivalis e. B.	Corylus Avellana Stäuben der Antheren	*Anemone nemorosa e. B.	*Ranunculus Ficaria e. B.	Aesculus Hippocastanum B. O. s.	Ribes rubrum e. B.	*Caltha palustris e. B.	*Primula officinalis e. B.	*Cardamine pratensis e. B.	Ribes aureum e. B.	Prunus avium e. B.	Prunus spinosa e. B.	Prunus Cerasus e. B.	Prunus Padus e. B.	Pirus communis e. B.	Fagus silvatica B. O. s.	Pirus Malus e. B.	Betula alba B. O. s.	Quercus pedunculata B. O. s.	Lonicera tatarica e. B.	Syringa vulgaris e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	25. II.	29. II.	10.IV.	12.IV.	3. V.	2. V.	28.IV.	—	12. V.	—	3. V.	11. V.	14. V.	16. V.	21. V.	5. V.	24. V.	3. V.	17. V.	—	7. V.
Altona	W. Petersen, B. Horstmann	25. II.	—	20.IV.	21.IV.	22.IV.	30.IV.	—	—	4. V.	4. V.	3. V.	3. V.	7. V.	8. V.	6. V.	3. V.	8. V.	28.IV.	6. V.	—	15. V.
Augustenburg	W. Meyer	12. II.	6. III.	20.IV.	18.IV.	4.IV.	8. V.	20.IV.	18.IV.	18. V.	—	9. V.	10. V.	18. V.	—	18. V.	4. V.	24. V.	15. V.	24. V.	30. V.	26. V.
Bredstedt	A. Christiansen	19. II.	3. III.	21.IV.	20.IV.	3. V.	5. V.	2. V.	—	8. V.	2. V.	7. V.	9. V.	9. V.	—	8. V.	5. V.	21. V.	7. V.	11. V.	8. V.	26. V.
Grube	Joh. Fock	24. II.	10. III.	16.IV.	24.IV.	3. V.	5. V.	5. V.	1. V.	18. V.	16. V.	10. V.	7. V.	15. V.	16. V.	18. V.	6. V.	22. V.	5. V.	20. V.	23. V.	29. V.
Kiel	A. Hahn	14. II.	3. III.	13.IV.	20.IV.	28.IV.	8. V.	10. V.	10. V.	18. V.	18. V.	7. V.	8. V.	8. V.	8. V.	7. V.	1. V.	17. V.	2. V.	19. V.	26. V.	23. V.
Lauenburg	Prof. Witte	23. II.	6. IV.	13.IV.	19.IV.	22.IV.	29.IV.	—	23.IV.	6. V.	8. V.	4. V.	4. V.	7. V.	—	6. V.	2. V.	8. V.	—	—	26. V.	17. V.
Lensahn	J. Prehn	10. III.	10. III.	14.IV.	10.IV.	6. V.	5. V.	20.IV.	1. V.	11. V.	—	5. V.	6. V.	10. V.	15. V.	10. V.	3. V.	22. V.	6. V.	20. V.	—	24. V.
Lunden	J. Cornils	22. II.	—	16.IV.	30.IV.	4. V.	4. V.	1. V.	—	29.IV.	—	6. V.	—	12. V.	—	13. V.	—	23. V.	—	—	—	24. V.
Ploen	A. Schulz, Rohwedder	—	—	—	—	25.IV.	4. V.	29.IV.	—	7. V.	8. V.	6. V.	5. V.	8. V.	9. V.	9. V.	1. V.	14. V.	2. V.	9. V.	—	25. V.
Oldesloe	Prof. Lichtenberg	25. II.	6. IV.	12.IV.	16.IV.	1. V.	1. V.	28.IV.	16.IV.	3. V.	8. V.	5. V.	5. V.	7. V.	8. V.	9. V.	4. V.	15. V.	4. V.	16. V.	18. V.	21. V.
Gr. Quern	E. Schnack	23. II.	8. III.	9.IV.	18.IV.	5. V.	7. V.	30.IV.	—	11. V.	—	10. V.	12. V.	—	—	18. V.	5. V.	27. V.	—	19. V.	—	31. V.
Raisdorf bei Kiel	Carstensen	—	—	—	—	—	7. V.	—	—	10. V.	—	4. V.	6. V.	8. V.	—	7. V.	3. V.	13. V.	4. V.	14. V.	—	20. V.
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	—	6.IV.	16.IV.	22.IV.	2. V.	18.IV.	1. V.	18. V.	—	4. V.	4. V.	7. V.	—	7. V.	30.IV.	9. V.	4. V.	7. V.	—	24. V.
Rendsburg	Dressler	2. III.	12. III.	20.IV.	24.IV.	29.IV.	5. V.	29.IV.	25.IV.	—	6. V.	7. V.	7. V.	11. V.	14 V.	7. V.	7. V.	15. V.	10. V.	11. V.	22. V.	24. V.
Schleswig	Dr. J. Steen	25. II.	26. II.	10.IV.	9.IV.	1. V.	3. V.	20.IV.	27.IV.	3. V.	10. V.	13. V.	13. V.	13. V.	18. V.	10. V.	6. V.	20. V.	7. V.	20. V.	24. V.	27. V.
Tönning	E. Wagener	24. II.	erfr.	—	—	27.IV.	1. V.	—	—	2. V.	—	4. V.	—	13. V.	12. V.	4.-9. V.	—	19. V.	4. V.	—	22. V.	27. V.
Wöhrden	C. Eckmann	24. II.	7. III.	17.IV.	17.IV.	4. V.	4. V.	—	—	—	--	6. V.	15. V.	7. V.	—	8. V.	-	16. V.	—	—	—	26. V.

Beobachtungen 1900. Ort	Beobachter	*Orchis latifolia e. B.	Fagus silvatica, Buchwald grün	Narcissus poëticus e. B.	Aesculus Hippocastanum e. B.	Crataegus Oxyacantha e. B.	Spartium Scoparium e. B.	Quercus pedunculata, Eichwald grün	Cytisus Laburnum e. B.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	4. V.	7. V.	11. VI.	21. V.	26. V.	1. VI.	17. V.	—
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	—	7. V.	9. V.	13. V.	27. V.	—	8. V.	26.
Augustenburg	W. Meyer	16. V.	6. V.	2. VI.	29. V.	4. VI.	—	28. V.	4. V
Bredstedt	A. Christiansen	22. V.	—	11. V.	20. V.	30. V.	—	—	31.
Grube	Joh. Fock	28. V.	27. V.	23. V.	28. V.	3. VI.	—	4. VI.	4. V
Kiel	A. Hahn	20. V.	5. V.	7. V.	19. V.	1. VI.	—	23. V.	2. V
Lauenburg	Prof. Witte	—	6. V.	8. V.	11. V.	29. V.	—	11. V.	26.
Lensahn	J. Prehn	1. V.	10. V.	23. V.	25. V.	1. VI.	20. V.	6. VI.	3. V
Lunden	J. Cornils	—	—	25. V.	23. V.	3. VI.	—	—	2. V
Ploen	A. Schulz / Rohwedder	20. V.	11. V.	13. V.	10. V.	27. V.	28. V.	—	28.
Oldesloe	Prof. Lichtenberg	25. V.	13. V.	25. V.	22. V.	25. V.	—	30. V.	28.
Gr. Quern	E. Schnack	15. V.	11. V.	27. V.	27. V.	7. VI.	—	26. V.	3. V
Raisdorf bei Kiel	Carstensen	9. V.	8. V.	8. V.	19. V.	27. V.	—	29. V.	27.
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	5. V.	10. V.	14. V.	23. V.	—	15. V.	26.
Rendsburg	Dressler	24. V.	20. V.	25. V.	25. V.	26. V.	25. V.	1. VI.	1. V
Schleswig	Dr. J. Steen	18. V.	12. V.	17. V.	25. V.	28. V.	25. V.	27. V.	1. V
Tönning	E. Wagener	—	—	14. V.	15. V.	—	—	—	29.
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	23. V.	21. V.	2. VI.	—	—	29.

Cydonia vulgaris e. B.	Sorbus aucuparia e. B.	Sambucus nigra e. B.	Secale cer. hib. e. B.	[Atropa Belladonna e. B.]	Symphor. racem. e. B.	Rubus idaeus e. B.	[Salvia officinalis e. B.]	Cornus sanguinea e. B.	[Vitis vinifera e. B.] an Spalieren	Centaurea Cyanus e. B.	*Hypericum perf. e. B.	Ribes rubrum e. Fr.
10. VI.	6. VI.	15. VI.	—	15. VI.	—	—	—	—	—	16. VI.	18. VI.	18. VII.
24. V.	24. V.	10. VI.	7. VI.	—	13. VI.	—	—	—	—	10. VI.	—	—
2. VI.	2. VI.	17. VI.	30. VI.	—	15. VI.	14. VI.	—	—	2. VII.	14. VII.	16. VII.	16. VII.
1. VI.	2. VI.	15. VI.	11. VI.	—	15. VI.	—	—	27. V.	—	5. VI.	18. VII.	27. VII.
4. VI.	5. VI.	20. VI.	8. VI.	—	17. VI.	16. VI.	21. VI.	23. VI.	1. VII.	11. VI.	5. VII.	12. VII.
24. V.	4. VI.	15. VI.	13. VI.	14. VI.	19. VI.	12. VI.	6. VII.	5. VI.	3. VII.	8. VII.	11. VII.	8. VII.
—	—	—	6. VI.	—	14. VI.	—	—	14. VI.	—	6. VI.	—	—
4. VI.	1. VI.	17. VI.	10. VI.	—	26. VI.	10. VI.	15. VI.	20. VI.	8. VII.	—	5. VII.	12. VII.
—	—	10. VI.	5. VI.	—	—	6. VI.	—	—	—	5. VI.	24. VI.	13. VII.
30. V.	27. V.	12. VI.	7. VI.	—	12. VI.	—	14. VI.	10. VI.	5. VII.	9. VI.	2. VII.	—
1. VI.	20. V.	18. VI.	12. VI.	—	20. VI.	12. VI.	—	15. VI.	20. VI.	10. VI.	16. VI.	28. VI.
5. VI.	6. VI.	21. VI.	13. VI.	—	20. VI.	10. VI.	—	24. VI.	—	9. VI.	—	14. VII.
30. V.	29. V.	13. VI.	14. VI.	—	17. VI.	13. VI.	14. VI.	21. VI.	—	13. VI.	4. VII.	8. VII.
26. V.	1. VI.	10. VI.	5. VI.	—	5. VI.	5. VI.	15. VI.	18. VI.	8. VII.	5. VI.	24. VI.	2. VII.
31. V.	3. VI.	15. VI.	14. VI.	—	16. VI.	15. VI.	—	21. VI.	—	16. VI.	1. VII.	10. VII.
30. V.	30. V.	20. VI.	8. VI.	—	15. VI.	9. VI.	14. VI.	10. VI.	10. VII.	8. VI.	2. VII.	20. VII.
28. V.	—	12. VI.	16. VI.	—	10. VI.	—	—	—	—	—	—	6. VII.
29. V.	30. V.	16. VI.	15. VI.	—	6. VI.	7. VI.	—	—	—	—	—	14. VII.

Beobachtungen 1900. Ort	Beobachter	*Orchis latifolia e. B.	Fagus silvatica, Buchwald grün	Narcissus poëticus e. B.	Aesculus Hippocastanum e. B.	Crataegus Oxyacantha e. B.	Spartium Scoparium e. B.	Quercus pedunculata, Eichwald grün	Cytisus Laburnum e. B.	Cydonia vulgaris e. B.	Sorbus aucuparia e. B.	Sambucus nigra e. B.	Secale cer. hib. e. B.	[Atropa Belladonna e. B.]	Symphor. racem. e. B.	Rubus idaeus e. B.	[Salvia officinalis e. B.]	Cornus sanguinea e. B.	[Vitis vinifera e. B.] an Spalieren	Centaurea Cyanus e. B.	*Hypericum perf. e. B.	Ribes rubrum e. Fr.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	4. V.	7. V.	11. VI.	21. V.	26. V.	1. VI.	17. V.	—	10. VI.	6. VI.	15. VI.	—	15. VI.	—	—	—	—	—	16. VI.	18. VI.	18. VII.
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	—	7. V.	9. V.	13. V.	27. V.	—	8. V.	26. V.	24. V.	24. V.	10. VI.	7. VI.	—	13. VI.	—	—	—	—	10. VI.	—	—
Augustenburg	W. Meyer	16. V.	6. V.	2. VI.	29. V.	4. VI.	—	28. V.	4. VI.	2. VI.	2. VI.	17. VI.	30. VI.	—	15. VI.	14. VI.	—	—	2. VII.	14. VII.	16. VII.	16. VII.
Bredstedt	A. Christiansen	22. V.	—	11. V.	20. V.	30. V.	—	—	31. V.	1. VI.	2. VI.	15. VI.	11. VI.	—	15. VI.	—	—	27. V.	—	5. VI.	18. VII.	27. VII.
Grube	Joh. Fock	28. V.	27. V.	23. V.	28. V.	3. VI.	—	4. VI.	4. VI.	4. VI.	5. VI.	20. VI.	8. VI.	—	17. VI.	16. VI.	21. VI.	23. VI.	1. VII.	11. VI.	5. VII.	12. VII.
Kiel	A. Hahn	20. V.	5. V.	7. V.	19. V.	1. VI.	—	23. V.	2. VI.	24. V.	4. VI.	15. VI.	13. VI.	14. VI.	19. VI.	12. VI.	6. VII.	5. VI.	3. VII.	8. VII.	11. VII.	8. VII.
Lauenburg	Prof. Witte	—	6. V.	8. V.	11. V.	29. V.	—	11. V.	26. V.	—	—	—	6. VI.	—	14. VI.	—	—	14. VI.	—	6. VI.	—	—
Lensahn	J. Prehn	1. V.	10. V.	23. V.	25. V.	1. VI.	20. V.	6. VI.	3. VI.	4. VI.	1. VI.	17. VI.	10. VI.	—	26. VI.	10. VI.	15. VI.	20. VI.	8. VII.	—	5. VII.	12. VII.
Lunden	J. Cornils	—	—	25. V.	23. V.	3. VI.	—	—	2. VI.	—	—	10. VI.	5. VI.	—	—	6. VI.	—	—	—	5. VI.	24. VI.	13. VII.
Ploen	A. Schulz / Rohwedder	20. V.	11. V.	13. V.	10. V.	27. V.	28. V.	—	28. V.	30. V.	27. V.	12. VI.	7. VI.	—	12. VI.	—	14. VI.	10. VI.	5. VII.	9. VI.	2. VII.	—
Oldesloe	Prof. Lichtenberg	25. V.	13. V.	25. V.	22. V.	25. V.	—	30. V.	28. V.	1. VI.	20. V.	18. VI.	12. VI.	—	20. VI.	12. VI.	—	15. VI.	20. VI.	10. VI.	16. VI.	28. VI.
Gr. Quern	E. Schnack	15. V.	11. V.	27. V.	27. V.	7. VI.	—	26. V.	3. VI.	5. VI.	6. VI.	21. VI.	13. VI.	—	20. VI.	10. VI.	—	24. VI.	—	9. VI.	—	14. VII.
Raisdorf bei Kiel	Carstensen	9. V.	8. V.	8. V.	19. V.	27. V.	—	29. V.	27. V.	30. V.	29. V.	13. VI.	14. VI.	—	17. VI.	13. VI.	14. VI.	21. VI.	—	13. VI.	4. VII.	8. VII.
Ratzeburg	R. Tepelmann	—	5. V.	10. V.	14. V.	23. V.	—	15. V.	26. V.	26. V.	1. VI.	10. VI.	5. VI.	—	5. VI.	5. VI.	15. VI.	18. VI.	8. VII.	5. VI.	24. VI.	2. VII.
Rendsburg	Dressler	24. V.	20. V.	25. V.	25. V.	26. V.	25. V.	1. VI.	1. VI.	31. V.	3. VI.	15. VI.	14. VI.	—	16. VI.	15. VI.	—	21. VI.	—	16. VI.	1. VII.	10. VII.
Schleswig	Dr. J. Steen	18. V.	12. V.	17. V.	25. V.	28. V.	25. V.	27. V.	1. VI.	30. V.	30. V.	20. VI.	8. VI.	—	15. VI.	9. VI.	14. VI.	10. VI.	10. VII.	8. VI.	2. VII.	20. VII.
Tönning	E. Wagener	—	—	14. V.	15. V.	—	—	—	29. V.	28. V.	—	12. VI.	16. VI.	—	10. VI.	—	—	—	—	—	—	6. VII.
Wöhrden	C. Eckmann	—	—	23. V.	21. V.	2. VI.	—	—	29. V.	29. V.	30. V.	16. VI.	15. VI.	—	6. VI.	7. VI.	—	—	—	—	—	14. VII.

Beobachtungen 1900. Ort	Beobachter	Tilia grandifolia e. B.	*Calluna vulgaris e. B.	Ligustrum vulgare e. B.	Lonicera tatarica e. Fr.	Lilium candidum e. B.	Rubus idaeus e. Fr.	Ribes aureum e. Fr.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	15. VII.	17. VII.	—	—	20. VII.	5. VIII.	—
Altona	W. Petersen, B. Horstmann	—	—	—	—	—	—	—
Augustenburg	W. Meyer	16. VII.	—	12. VII.	30. VII.	18. VII.	18. VII.	—
Bredstedt	A. Christiansen	30. VII.	—	18. VII.	30. VII.	—	—	—
Grube	Joh. Fock	13. VII.	—	8. VII.	15. VII.	11. VII.	22. VII.	22. V
Kiel	A. Hahn	13. VII.	26. VII.	13. VII.	15. VII.	16. VII.	13. VII.	28. V
Lauenburg	Prof. Witte	—	—	—	—	—	—	—
Lensahn	J. Prehn	10. VII.	5. VIII.	5. VII.	—	16. VII.	15. VII.	—
Lunden	J. Cornils	—	—	8. VII.	—	17. VII.	11. VII.	—
Ploen	A. Schulz, Rohwedder	7. VII.	—	—	—	—	—	—
Oldesloe	Prof. Lichtenberg	21. VII.	—	2. VII.	10. VII.	10. VII.	8. VII.	12. V
Gr. Quern	E. Schnack	19. VII.	—	—	—	19. VII.	—	—
Raisdorf bei Kiel	Carstensen	6. VII.	26. VII.	10. VII.	17. VII.	14. VII.	13. VII.	29. V
Ratzeburg	R. Tepelmann	10. VII.	6. VIII.	24. VI.	—	12. VII.	8. VII.	—
Rendsburg	Dressler	14. VII.	—	20. VII.	18. VII.	18. VII.	16. VII.	26. V
Schleswig	Dr. J. Steen	15. VII.	26. VII.	11. VII.	20. VII.	15. VII.	24. VII.	30. V
Tönning	E. Wagener	12. VII.	—	3. VII.	—	17. VII.	—	—
Wöhrden	C. Eckmann	13. VII.	—	12. VII.	—	14. VII.	15. VII.	—

Secale cer. hib., Ernteanfang	Sorbus aucuparia e. Fr.	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Symphor. racem. e. Fr.	Sambucus nigra e. Fr.	Cornus sanguinea e. Fr.	Ligustrum vulgare e. Fr.	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Aesculus Hipp. a. L. V.	Betula alba a. L. V.	Fagus silvatica a. L. V.	Quercus pedunc. a. L. V.
VIII.	1. IX.	2. IX.	10. IX.	30. IX.	—	—	4. X.	11. X.	10. X.	17. X.	20. X.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0. VII.	22. VIII.	—	30. VIII.	10. IX.	—	16. IX.	20. IX.	24. X.	26. X.	26. X.	6. XI.
—	—	—	—	—	1. VIII.	—	—	—	—	—	—
VIII.	20. VIII.	—	24. VIII.	4. IX.	6. IX.	25. IX.	8. IX.	15. X.	20. X.	25. X.	1. XI.
6. VII.	12. VIII.	8. VIII.	15. VIII.	10. IX.	8. IX.	20. IX.	24. IX.	3. X.	19. X.	26. X.	26. X.
3. VII.	30. VII.	—	1. VIII.	29. VIII.	—	—	14. X.	14. X.	28. X.	28. X.	7. XI.
3. VII.	22. VIII.	—	—	12. IX.	28. IX.	30. IX.	22. IX.	24. X.	24. X.	31. X.	11. XI.
7. VII.	—	—	—	13. IX.	—	—	13. IX.	24. IX.	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. VII.	—	—	10. VIII.	10. IX.	—	20. IX.	5. X.	14. X.	21. X.	21. X.	25. X.
1. VII.	5. VIII.	—	4. VIII.	9. IX.	—	—	20. IX.	12. X.	—	18. X.	24. X.
7. VII.	12. VIII.	—	15. VIII.	10. IX.	—	20. IX.	29. IX.	3. X.	19. IX.	28. X.	30. X.
3. VII.	16. VIII.	—	18. VIII.	24. VIII.	—	20. IX.	18. IX.	31. X.	31. X.	3. IX.	8. XI.
VIII.	—	—	—	24. IX.	—	—	26. IX.	10. X.	14. X.	20. X.	30. X.
0. VII.	20. VIII.	—	15. VIII.	10. IX.	13. IX.	29. IX.	29. IX.	1. X.	1. X.	14. X.	30. X.
VIII.	—	—	—	27. VIII.	—	—	4. IX.	—	14. X.	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Beobachtungen 1900. Ort	Beobachter	Tilia grandifolia e. B.	*Calluna vulgaris e. B.	Ligustrum vulgare e. B.	Lonicera tatarica e. Fr.	Lilium candidum e. B.	Rubus idaeus e. Fr.	Ribes aureum e. Fr.	Secale cer. hib., Ernteanfang	Sorbus aucuparia e. Fr.	[Atropa Belladonna e. Fr.]	Symphor. racem. e. Fr.	Sambucus nigra e. Fr.	Cornus sanguinea e. Fr.	Ligustrum vulgare e. Fr.	Aesculus Hippocast. e. Fr.	Aesculus Hipp. a. L. V.	Betula alba a. L. V.	Fagus silvatica a. L. V.	Quercus pedunc. a. L. V.
Ahrenviöl	C. P. Christiansen	15. VII.	17. VII.	—	—	20. VII.	5. VIII.	—	6. VIII.	1. IX.	2. IX.	10. IX.	30. IX.	—	—	4. X.	11. X.	10. X.	17. X.	20. X.
Altona	W. Petersen / B. Horstmann	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Augustenburg	W. Meyer	16. VII.	—	12. VII.	30. VII.	18. VII.	18. VII.	—	30. VII.	22. VIII.	—	30. VIII.	10. IX.	—	16. IX.	20. IX.	24. X.	26. X.	26. X.	6. XI.
Bredstedt	A. Christiansen	30. VII.	—	18. VII.	30. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	1. VIII.	—	—	—	—	—	—
Grube	Joh. Fock	13. VII.	—	8. VII.	15. VII.	11. VII.	22. VII.	22. VII.	3. VIII.	20. VIII.	—	24. VIII.	4. IX.	6. IX.	25. IX.	8. IX.	15. X.	20. X.	25. X.	1. XI.
Kiel	A. Hahn	13. VII.	26. VII.	13. VII.	15. VII.	16. VII.	13. VII.	28. VII.	26. VII.	12. VIII.	8. VIII.	15. VIII.	10. IX.	8. IX.	20. IX.	24. IX.	3. X.	19. X.	26. X.	26. X.
Lauenburg	Prof. Witte	—	—	—	—	—	—	—	18. VII.	30. VII.	—	1. VIII.	29. VIII.	—	—	14. X.	14. X.	28. X.	28. X.	7. XI.
Lensahn	J. Prehn	10. VII.	5. VIII.	5. VII.	—	16. VII.	15. VII.	—	28. VII.	22. VIII.	—	—	12. IX.	28. IX.	30. IX.	22. IX.	24. X.	24. X.	31. X.	11. XI.
Lunden	J. Cornils	—	—	8. VII.	—	17. VII.	11. VII.	—	27. VII.	—	—	—	13. IX.	—	—	13. IX.	24. IX.	—	—	—
Ploen	A. Schulz / Rohwedder	7. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oldesloe	Prof. Lichtenberg	21. VII.	—	2. VII.	10. VII.	10. VII.	8. VII.	12. VII.	28. VII.	—	—	10. VIII.	10. IX.	—	20. IX.	5. X.	14. X.	21. X.	21. X.	25. X.
Gr. Quern	E. Schnack	19. VII.	—	—	—	19. VII.	—	—	31. VII.	5. VIII.	—	4. VIII.	9. IX.	—	—	20. IX.	12. X.	—	18. X.	24. X.
Raisdorf bei Kiel	Carstensen	6. VII.	26. VII.	10. VII.	17. VII.	14. VII.	13. VII.	29. VII.	27. VII.	12. VIII.	—	15. VIII.	10. IX.	—	20. IX.	29. IX.	3. X.	19. IX.	28. X.	30. X.
Ratzeburg	R. Tepelmann	10. VII.	6. VIII.	24. VI.	—	12. VII.	8. VII.	—	28. VII.	16. VIII.	—	18. VIII.	24. VIII.	—	20. IX.	18. IX.	31. X.	31. X.	3. IX.	8. XI.
Rendsburg	Dressler	14. VII.	—	20. VII.	18. VII.	18. VII.	16. VII.	26. VII.	1. VIII.	—	—	—	24. IX.	—	—	26. IX.	10. X.	14. X.	20. X.	30. X.
Schleswig	Dr. J. Steen	15. VII.	26. VII.	11. VII.	20. VII.	15. VII.	24. VII.	30. VII.	30. VII.	20. VIII.	—	15. VIII.	10. IX.	13. IX.	29. IX.	29. IX.	1. X.	1. X.	14. X.	30. X.
Tönning	E. Wagener	12. VII.	—	3. VII.	—	17. VII.	—	—	1. VIII.	—	—	—	27. VIII.	—	—	4. IX.	—	14. X.	—	—
Wöhrden	C. Eckmann	13. VII.	—	12. VII.	—	14. VII.	15. VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Zur Kryptogamenflora der nordfriesischen Insel Röm.

Von **Otto Jaap.**

Zur weiteren Erforschung der Kryptogamenflora der nordfriesischen Inseln weilte ich im Sommer 1901 von Mitte Juli bis Mitte August auf der Insel Röm. Das Resultat meiner Beobachtungen ist in dem folgenden Verzeichnis niedergelegt. Zum besseren Verständnis desselben zunächst einige allgemeine Bemerkungen über die pflanzengeographischen Verhältnisse der Insel.

Die ungefähr eine Meile vom Festland entfernte Düneninsel Röm oder Romoe ist die nördlichste der nordfriesischen Inseln des deutschen Reiches. Abgesehen von dem im Westen vorgelagerten Sandstrand, der bei Hochwasser zuweilen überflutet wird und daher vegetationslos ist, hat die nierenförmig gestaltete Insel eine Länge von fast zwei Meilen bei einer Breite von ungefähr einer halben Meile. Den mittleren und zugleich grössten Teil derselben bedeckt die mit vielen Dünen durchsetzte Heide, deren östlicher Rand in Kultur genommen ist. Die dürren Sandäcker nehmen nach dem Wattenmeere hin an Fruchtbarkeit zu und gehen hier allmälich in Marschwiesen über. Im Westen sind der dünenreichen Heide niedrig gelegene Weiden vorgelagert, die vor den Überflutungen des Meeres durch eine Reihe niedriger Dünenbildungen, sogenannter Vordünen, geschützt sind. So können 3 Zonen unterschieden werden, die die Insel der Länge nach von Norden nach Süden durchziehen und als Kulturzone, Heidezone und Weidezone bezeichnet worden sind.

In der Kulturzone allein liegen die Ansiedelungen der Inselbewohner. Hier findet der Flechtenforscher an den alten mit Stroh bedachten Gebäuden, an den um die Gärten und an Wegen gepflanzten Bäumen, namentlich Kopfweiden, auf altem Holzwerk und an Walfischknochen, sowie an den Obstbäumen und Sträuchern der Gärten zahlreiche Flechten, die er kaum anderswo auf der sonst baumlosen Insel wieder antreffen wird. Moose beherbergen die Bäume nur in geringer Zahl. — Der Moossammler muss die zwischen den Dünen eingebetteten Heidesümpfe und die zahlreichen oft recht

tiefen Entwässerungsgräben, die namentlich den Rand der Heide durchziehen und sich bis in die Kultur- und Weidezone fortsetzen, aufsuchen. Neben seltenen und interessanten Phanerogamen finden in den Heidesümpfen schöne Sphagnum- und Hypnum-Arten günstige Existenzbedingungen, von denen hier nur Sphagnum molle, Sph. molluscum, Sph. platyphyllum, Sph. inundatum und Sph. Gravetii, sowie Hypnum elodes, Hypn. Sendtneri, Hypn. Wilsoni und Hypn. lycopodioides genannt sein mögen. Die im Hochsommer meist ausgetrockneten Heidegräben beherbergen eine Reihe der seltensten Brya; in Gräben am Rande der Dünen östlich von dem neu entstandenen und sich eines guten Rufes erfreuenden Seebade Lakolk z. B. allein 12 Arten dieser grossen Moosgattung, von denen namentlich Bryum Warneum, Br. calophyllum, Br. lacustre, Br. inclinatum, Br. cirratum und Br. rubens hier hervorzuheben wären, dazu noch Amblyodon dealbatus und Didymodon luridus. Besonders zu erwähnen ist in dieser Zone noch das kleine Torfmoor bei Twismark, wo ebenfalls seltene Moose wie z. B. Bryum cyclophyllum, namentlich auch Torfmoose und seltene Pilze vorkommen. Aber selbst an trockenen Stellen bietet die Heide manchen schönen Fund; für den Lichenologen Ochrolechia tartarea in schöner Fruchtentwickelung, ferner zahlreiche Cladonien, von denen besonders Cladonia destricta Nyl. zu nennen wäre, Peltigera-Arten und andere. Viele Flechten haben Calluna vulgaris als Substrat gewählt, neben häufigen Arten auch Parmelia perlata und ambigua, Platysma ulophyllum und glaucum. Ein seltener Pilz, die Onygena corvina, hat sich auf den Federn eines verwesenden Wasservogels angesiedelt. Reich sind die Dünen, namentlich auch die Vordünen, an Erdflechten. Von seltenen Arten treten hier neben vielen häufigen auf: Bacidia muscorum, Cladonia cariosa, Peltigera malacea und Leptogium corniculatum. — Die Weidezone mit ihrer dichten Grasnarbe wird vorwiegend als Viehweide benutzt. An den Pfählen der Einfriedigungen wachsen hier einige schöne Krustenflechten. An den Rändern eines Grabens wurde in Gesellschaft von Pottia Heimii ein neues Bryum aufgefunden, das im systematisehen Teil als Bryum Romöense beschrieben worden ist. Sumpfpflanzen erfreuen den Mycologen durch seltene parasitische Pilze, von denen besonders Physoderma maculare auf Echinodorus ranunculoides, Schizonella melanogramma auf Carex Goodenoughii, Aecidium hippuridis, Puccinia uliginosa und paludosa zu erwähneu wären. Der kleine flache Salzsee in unmittelbarer Nähe von Lakolk beherbergt einige seltene

Algen, von denen Chara Baltica für die deutsche Nordseeküste neu ist. Auch auf den Strandpflanzen, die namentlich am Porrenpriel südlich von Lakolk und besonders auch am Wattenmeer üppig entwickelt sind, treten interessante Pilze auf, unter denen auch neue Arten konstatiert werden konnten.

Insgesamt wurden auf der Insel 350 Arten Zellkryptogamen nebst vielen Varietäten und Formen aufgefunden. Die Moose sind vertreten mit 148 Arten, wovon Lebermoose 35, Torfmoose 14 und Laubmoose 99 Arten; Algen wurden 16 Arten, Flechten 78*) und Pilze 108 Arten beobachtet. An Algen scheint die Insel arm zu sein. Dies ist leicht erklärlich, da ausser dem Salzsee bei Lakolk grössere Wasseransammlungen nicht vorhanden sind und der steinlose Strand den Meeresalgen nicht genügend Anheftungspunkte bietet. Sicher werden sich bei weiterem Nachforschen in einer anderen Jahreszeit noch eine ganze Reihe von Arten, namentlich Pilzen, nachweisen lassen, so dass die Zahl der auf Röm vorkommenden Kryptogamen auf reichlich 400 Arten geschätzt werden darf. Für eine Insel von c. 50 qkm immerhin eine recht beträchtliche Anzahl! Dieser Pflanzenreichtum findet seine Erklärung in den vorherrschenden feuchten Luftströmungen. Wenn hier auf sterilem Sandboden Metzgeria furcata und Antitrichia curtipendula gedeihen können, zwei Moosarten, die gewöhnlich nur an Buchenstämmen feuchter Wälder angetroffen werden, so kann das nicht weiter Wunder nehmen. Die Seeluft führt den Moosen und Flechten stets die nötige Feuchtigkeit zu und erleichtert den parasitischen Pilzen die Ansiedelung auf den Nährpflanzen.

Was nun die Frage nach dem Ursprung der Inselpflanzen betrifft, so dürften die meisten von dem Festlande stammen und sich dort auch jetzt noch vorfinden. Blasia pusilla z. B., ein nicht überall vorkommendes Lebermoos, ist in den Wänden kleiner Gräben bei Scherrebek in derselben Verbreitung anzutreffen, wie in der Kulturzone auf Röm. Da sich in der Inselflora Anklänge an die Flora der ost- und westfriesischen Inseln nachweisen lassen, namentlich auch hinsichtlich der Phanerogamen, so sind gewiss viele Arten von Westen her durch das Wasser eingeführt worden, sicher Carex extensa auf den Strandwiesen am Porrenpriel, die an der Westküste von Schleswig-Holstein bisher nicht gefunden worden

*) Inzwischen ist eine vortreffliche Arbeit über die Lichenenflora der nordfriesischen Inseln von H. Sandstede erschienen, in der von der Insel Röm allein 101 Flechtenspecies aufgezählt werden.

ist. Ein alpines Lebermoos, Lophozia alpestris, das sich auf den Dünen angesiedelt hat, ist wohl durch Zugvögel aus Gebirgsgegenden hierher gelangt. Endlich werden die Sporen vieler Pilze von fernher durch den Wind auf die Insel geführt; das Vorhandensein einiger heteröcischer Rostpilze, deren Aecidium-Wirte auf der Insel nicht vorkommen, ist nur unter dieser Annahme zu erklären. — Ein Vergleich mit der Kryptogamenflora der ost- und westfriesischen Inseln dürfte viel des Interessanten zu Tage fördern, ist aber am besten erst dann vorzunehmen, wenn sämmtliche der nordfriesischen Inseln auf ihre Kryptogamenschätze untersucht worden sind.

Bei der Bestimmung der gesammelten Pflanzen hatte ich mich der Unterstützung namhafter Forscher zu erfreuen. Es ist mir eine angenehme Pflicht, den Herren C. Warnstorf (Moose), Th. Reinbold (Algen), Ch. Sonder (Charen), H. Sandstede (Flechten) und P. Magnus (Pilze) auch an dieser Stelle verbindlichsten Dank auszusprechen!

Die Anordnung der Lichenen, deren Bearbeitung in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ noch nicht vorliegt, geschah in der nun folgenden Aufzählung nach Reinke's System, wie es in der Flechtenflora Schleswig-Holsteins von R. v. Fischer-Benzon zur Anwendung gekommen ist.

I. Moose.

a. Lebermoose.

Marchantia polymorpha L. In tiefen Gräben bei Juwre, Kirkeby und Sönderby.

Riccardia pinguis (L.) Gray. In ausgetrockneten Gräben und nassen Abstichen verbreitet; mit Frucht in Gräben östlich von Lakolk.

Var. fasciata (Nees). Torfmoor bei Twismark zwischen Sumpfmoosen viel.

R. sinuata (Dicks.) Trev. Gräben am Rande der Dünen östlich von Lakolk, auch fruchtend; im Torfmoor bei Twismark mit Kantia trichomanis.

R. latifrons Lindb. Zwischen Sphagnum subnitens in Heidesümpfen westlich von Kongsmark.

Metzgeria furcata (L.) Lindb. In den Dünen zwischen Kongsmark und Lakolk einige Rasen mit Lophozia excisa und Barbula subulata auf trockenem Sande!

Pellia epiphylla (Dillen) Gottsche. An den Wänden der Gräben sehr häufig.

Var. undulata Nees. Torfmoor bei Twismark zwischen Sumpfmoosen, wenig.

Blasia pusilla L. Auf feuchten Aeckern und namentlich in kleinen Gräben der Kulturzone von Kongsmark bis nach Juwre ein ziemlich häufiges Lebermoos. Auf dem gegenüberliegenden Festlande auch bei Scherrebek.

Fossombronia Dumortieri (Hüben. et Genth.) Lindb. In Abstichen auf feuchtem Heideboden und in den Heidegräben sehr verbreitet.

Nardia scalaris (Schrad., Hook.) Gray. An den Wänden der Heidegräben mehrfach.

N. crenulata (Sm.) Lindb. In den Heideniederungen und in Gräben nicht selten.

Lophozia inflata (Huds.) Howe nebst var. heterostipa (Carr. et Spruce) an nassen Heidestellen häufig und fast immer mit Kelchen.

L. ventricosa (Dicks.) Dum. Auf der Heide bei Havneby in Gesellschaft von L. excisa c. fr.; in den Dünen westlich von Kongsmark und an Grabenwällen bei Toftum.

L. alpestris (Schleich.) Steph. In den Dünen westlich von Kongsmark mit L. ventricosa. Neu für Schleswig-Holstein!

L. bicrenata (Schmid.) Dum. Auf der Heide westlich von Kongsmark.

L. excisa (Dicks.) Dum. Auf der Heide und in den Dünen verbreitet.

L. incisa (Schrad.). Dum. An Grabenwänden auf der Heide bei Twismark selten.

L. exsectaeformis (Breidler). An Grabenwällen auf der Heide bei Kongsmark und Twismark verbreitet.

L. barbata (Schreb.) Dum. In den Dünen, namentlich im Osten der Insel, zwischen Heidekraut, sehr zerstreut.

Mylia anomala (Hook.) Gray. Im Torfmoor bei Twismark zwischen Torfmoos mit Cephalozia connivens wenig.

Lophocolea bidentata (L.) Dum. Ziemlich häufig; namentlich an Grabenwänden zwischen anderen Moosen.

L. minor Nees. An einem Graben in den Dünen östlich von Lakolk in Gesellschaft von Scapania irrigua. Meines Wissens neu für Schleswig-Holstein!

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. Häufig.

Var. conferta Lindenb. Grabenwände auf der Heide bei Twismark.

C. connivens (Dicks.) Spruce. Nasse Heidestellen und Gräben östlich von Lakolk, im Torfmoor bei Twismark viel.

C. Francisci (Hook.) Dum. An den Wänden der Heidegräben sowie an feuchten Heidestellen häufig, fast immer mit Brutkörpern.

Cephaloziëlla byssacea (Roth) Warnst. Auf der Heide und namentlich in den Dünen sehr verbreitet.

Odontoschisma sphagni (Dicks.) Dum. Im Torfmoor bei Twismark zwischen Torfmoos wenig.

Kantia trichomanis (L.) Gray. An den Wänden der Gräben häufig; Torfmoor bei Twismark auch zwischen Torfmoos.

Lepidozia setacea (Web.) Mitten. An den Wänden der Heidegräben, doch ziemlich selten.

Ptilidium ciliare (L.) Nees. Auf der Heide, namentlich an feuchten Stellen sehr verbreitet.

Diplophylleia albicans (L.) Trevis. Nur bei Twismark an den Wänden eines Heidegrabens in Gesellschaft von Nardia scalaris mit Kelchen.

Scapania irrigua (Nees) Dum. In Gräben, Abstichen und am Rande der Wasserlöcher sehr zerstreut.

Radula complanata (L.) Dum. An Stämmen von Salix cinerea beim Pastorat in Kirkeby spärlich.

Frullania dilatata (L.) Dum. An Obstbäumen in Kongsmark.

F. tamarisci (L.) Nees. Auf der Heide und in den Dünen, namentlich an Grabenwällen, sehr zerstreut.

Anthoceros laevis L. Feuchte Aecker bei Kongsmark selten.

A. punctatus L. Ebendort.

b. Torfmoose.

Sphagnum subnitens Russ. et Warnst. var. viride Warnst. In grossen, reich fruchtenden Polstern um die Heidesümpfe zwischen Lakolk und Kongsmark.

Var. versicolor Warnst. Im Torfmoor und in Gräben westlich von Twismark.

Var. violascens Warnst. Torfmoor bei Twismark.

Sph. molle Sulliv. An feuchten Heidestellen westlich von Kongsmark und Twismark mehrfach, c. fr. War für Schleswig bisher nur von Sylt bekannt!

Sph. squarrosum Pers. Torfmoor bei Twismark reichlich und schön fruchtend; Graben beim Pastorat in Kirkeby.

Var. spectabile Russ. und

Var. semisquarrosum Russ. Im Torfmoor bei Twismark.

Sph. teres Angstr. var imbricatum Warnst. Torfmoor bei Twismark mit vorigem, fruchtend!

Sph. recurvum (P. B.) [Russ. et Warnst var. amblyphyllum (Russ.). Torfmoor bei Twismark c. fr., sehr reichlich.

Var. mucronatum (Russ.) In einem tiefen Graben am Rande des Torfmoores bei Twismark.

Sph. parvifolium (Sendtn.) Warnst. Im Torfmoor bei Twismark.

Sph. molluscum Bruch. Torfmoor bei Twismark c. fr. und Heideniederung westlich von Kongsmark. In Prahl's Laubmoosflora aus Schleswig nur von Apenrade erwähnt, aber sicher in allen grösseren Heidemooren aufzufinden!

Sph. compactum DC. In den Heideniederungen der Insel verbreitet und meistens fruchtend.

Sph. platyphyllum (Sulliv.) Warnst. In Heidesümpfen westlich von Kirkeby und Kongsmark in tiefen Polstern viel, ferner im Torfmoor bei Twismark, immer steril. Neu für Schleswig-Holstein! Im Gebiet bisher nur aus dem Eppendorfer Moor bei Hamburg nachgewiesen.

Sph. inundatum (Russ. ex p.) Warnst. In den Heidesümpfen der Insel sehr verbreitet, auch im Torfmoor bei Twismark. Für Schleswig bisher nicht angegeben!

Sph. Gravetii (Russ. ex. p.) Warnst. Heidesümpfe bei den Dünen östlich von Lakolk. Neu für Schleswig-Holstein! Im Gebiet bisher nur aus der Umgegend von Hamburg bekannt.

Sph. rufescens (Bryol. germ.) Warnst. Im Torfmoor bei Twismark und in den Heidesümpfen der Insel verbreitet.

Var. microphyllum Warnst. In einem Graben auf der Heide bei Kongsmark und in Heidesümpfen zwischen Kongsmark und Lakolk.

Sph. cymbifolium (Ehrh.) Warnst. Torfmoor bei Twismark c. fr.

Var. virescens Russ. Torfmoor bei Twismark; Graben beim Pastorat in Kirkeby.

Var. pallescens Warnst. Torfmoor bei Twismark c. fr.

Sph. papillosum Lindb. var. normale Warnst. In Heideniederungen und im Torfmoor bei Twismark häufig, auch fruchtend.

Var. sublaeve Limpr. Auf der Heide bei Kirkeby.

c. Laubmoose.

Archidium phascoides Brid. Auf der Heide bei Twismark am Rande eines Wasserloches mit Scapania irrigua, c. fr. Neu für Schleswig! Im Gebiet mit Sicherheit bisher nur aus der Umgegend von Hamburg bekannt.

Dicranella varia (Hedw.) Schimp. In einem Graben am Rande der Dünen östlich von Lakolk c. fr.

D. cerviculata (Hedw.) Schimp. In Abstichen auf feuchtem Heideboden und in Gräben verbreitet.

D. heteromalla (Dill., L.) Schimp. An den Wänden der Heidegräben häufig.

Dicranum scoparium (L.) Hedw. Sehr häufig.

Var. orthophyllum Brid. Mit der Hauptform.

Var. paludosum Schimp. An feuchten Stellen mehrfach.

Leucobryum glaucum (L.) Schimp. An feuchten Heidestellen westlich von Kongsmark spärlich.

Fissidens adiantoides (L.) Hedw. Heidesümpfe zwischen Kongsmark und Lakolk, mehrfach.

F. taxifolius (L.) Hedw. An einem Heidegraben zwischen Kongsmark und Lakolk, wenig.

Ceratodon purpureus (L.) Brid. Gemein.

Var. gracilis Gravet. An den Wänden eines Grabens bei Juwre c. fr.

Pottia Heimii (Hedw.) Br. eur. An Gräben auf den Viehweiden bei Lakolk, reichlich.

Didymodon rubellus (Hoffm.) Br. eur. Vordünen bei Lakolk; Grabenwände am Rande der Dünen östlich von Lakolk, viel.

D. luridus Hornsch. Mit vorigem in Gräben am Rande der Dünen östlich von Lakolk in ausgedehnten dunkelbraunen Rasen, fast nur steril. Neu für Schleswig-Holstein!

Barbula unguiculata (Huds.) Hedw. Mit dem vorigen, wenig.

B. fallax Hedw. Desgleichen.

B. convoluta Hedw. Ebendort, wenig.

Tortula muralis (L.) Hedw. An alten Gebäuden in Twismark; Grabsteine und Kirchhofsmauer in Kirkeby.

T. subulata (L.) Hedw. Sehr häufig, besonders in den Dünen und Vordünen.

T. ruralis (L.) Ehrh. Sehr häufig, besonders in den Dünen und auf Strohdächern, aber nur steril.

Grimmia pulvinata (L.) Smith. Auf Grabsteinen in Kirkeby.

Racomitrium canescens (Weis, Timm) Brid. Häufig, besonders in den Dünen. Hier an mehreren Stellen reichlich fruchtend; so für das Gebiet bisher nur aus der Umgegend von Hamburg verzeichnet!

Var. ericoides (Weber) Br. eur. Mit der Hauptform, aber nur steril.

R. lanuginosum (Ehrh., Hedw.) Brid. Auf der Heide westlich von Kongsmark mehrfach, namentlich an feuchten Stellen in dichten Rasen weithin den Boden bedeckend, auch fruchtend! In Schleswig bisher nur steril bekannt.

Hedwigia albicans (Web.) Lindb. Auf einem Grabstein des Friedhofes in Kirkeby.

Ulota phyllantha Brid. An Tilia und Salix cinerea beim Pastorat in Kirkeby, wenig.

U. crispa (L., Gmel.) Brid. Ein Räschen mit voriger an Salix cinerea.

Orthotrichum anomalum Hedw. Auf alten Grabsteinen in Kirkeby.

O. diaphanum (Gmel.) Schrad. An Salix alba in Kongsmark und Populus Canadensis in Juwre, wenig.

O. pumilum Swartz. An Populus Canadensis und Salix cinerea beim Pastorat in Kirkeby.

O. affine Schrad. An Obstbäumen in Kongsmark, an Pappeln und Weiden in Kirkeby.

O. leiocarpum Br. eur. Nur einige Räschen mit vorigem in Kirkeby.

Physcomitrium piriforme (L.) Brid. Auf feuchten Aeckern und in Gräben bei Kongsmark.

Funaria hygrometrica (L.) Sibth. Nicht selten, namentlich in Gräben und feuchten Dünenthälern bei Lakolk.

Var. intermedia Warnst. In einem Abstich auf feuchtem Heideboden bei Lakolk.

Leptobryum piriforme (L.) Schimp. In Gräben und Abstichen sehr verbreitet.

Webera nutans (Schreb.) Hedw. Ziemlich häufig.

W. erecta (Roth) Correns. In feuchten Abstichen auf Heideboden bei Kongsmark und Twismark in Gesellschaft von Nardia crenulata, steril. Neu für Schleswig-Holstein!

W. annotina (Hedw.) Bruch. Verbreitet, namentlich in Gräben, doch nur steril.

W. bulbifera Warnst. In tiefen, ausgetrockneten Gräben auf der Heide bei Twismark und Toftum. (Vom Autor der Art bestimmt!) Neu für Schleswig-Holstein!

W. albicans (Wahlenb.) Schimp. Gräben am Rande der Dünen östlich von Lakolk ♂.

Bryum Warneum Bland. Auf feuchtem Sandboden bei Lakolk und in den Gräben am Rande der Dünen östlich davon. Neu für Schleswig! Seit Hübener, der es vom Ratzeburger See und aus der Umgegend von Hamburg angiebt, im Gebiet nicht mehr beobachtet.

B. pendulum (Hornsch.) Schimp. Südlich von Lakolk am Grunde eines Walfischknochens c. fr.

B. calophyllum R. Brown. In einem ausgetrockneten Graben in den Dünen östlich von Lakolk mit Leptobryum piriforme, wenig und steril. Dritter Standort in Schleswig-Holstein!

B. Romöense Jaap, nov. sp. An einem Graben auf den Viehweiden bei Lakolk in Gesellschaft von Pottia Heimii.

Pflanzen in dichten, gelbgrünen, 5 bis 8 mm hohen, durch rotbraunen Wurzelfilz verwebten Rasen, mit schopfig beblätterten Innovationen. Blüten am Ende der Hauptsprosse, zwitterig. Paraphysen zahlreich (bis 20), lang, blassgelb, am Grunde zuweilen rötlich. Antheridien kurz gestielt, Schlauch gelblich. Schopfblätter am Grunde purpurrot, eiförmig bis eilanzettlich, allmählich zugespitzt; Rand umgerollt, schmal gesäumt, ganz. Rippe dick, gelblich, am Grunde purpurn, als entfernt gezähnte Granne austretend. Blattzellen mit verdickten Wänden, rhomboidisch, unten rectangulär, in den Blattecken fast quadratisch, etwas aufgeblasen. Seta kurz, 1 bis 1,5 cm lang. Scheidchen länglich, schwärzlich. Kapsel meist hängend, klein, $2^1/_2$ mm lang, eiförmig, regelmässig, kurzhalsig, braun, Hals schwärzlich braun, nicht glänzend, mit enger Mündung, trocken unter der Mündung ein wenig verengt; Deckel flach kegelförmig mit kurzer Spitze. Zellen des Exotheciums mit sehr verdickten, oft gebogenen Wänden, an der Mündung braunrot; mehrere Reihen unter der Mündung quer breiter bis fast quadratisch, dann rundlich 5 bis 6-seitig, die folgenden rectangulär, weiter unten kürzer; im Halsteil wieder vielfach querbreitere Zellen. Zähne des Peristomes 310 bis 440 μ hoch, rötlich-gelb, am Grunde braunrot, oben bleich, allmählich zu einer sehr papillösen Spitze

verschmälert, mit schmalem, papillösem Saum; Dorsallinie schwach zickzackförmig bis fast gerade, Lamellen 15—18, in der Spitze weit entfernt. Inneres Peristom anhaftend, blassgelb, Grundhaut 1/3 der Zähne; Fortsätze weit klaffend bis gefenstert, so lang oder etwas kürzer als die Zähne. Wimpern rudimentär. Sporen grünlich gelb, fein gekörnelt, 25 bis 30 μ gross.

In der Tracht kleinen Formen des Bryum pendulum nicht unähnlich, ist diese Art im Bau der Kapsel und dem des Peristoms dem Br. Graefianum und Br. globosum nahe verwandt.

B. lacustre Bland. In Gräben bei Lakolk. Neu für Schleswig.

B. inclinatum (Sw.) Bland. Gräben am Rande der Dünen östl. von Lakolk.

B. uliginosum (Bruch) Br. eur. An den Wänden eines Grabens auf den Viehweiden bei Lakolk.

B. bimum Schreb. In Heidesümpfen und Gräben verbreitet, aber spärlich fruchtend.

B. intermedium (Ludw.) Brid. In Gräben bei Lakolk mehrfach.

B. cirratum Hoppe et Hornsch. Gräben am Rande der Dünen östlich von Lakolk. Neu für Schleswig!

B. capillare L. An den Wänden der Gräben in der Weidezone.

B. caespiticium L. Vordünen bei Lakolk sehr häufig.

B. rubens Mitten. An Grabenwänden auf den Weiden bei Lakolk mit Br. capillare, Br. uliginosum und Amblyodon dealbatus. Determ. Warnstorf! Wohl **neu für Deutschland!**

B. erythrocarpum Schwägr. An den Wänden eines Grabens bei Kongsmark mit Ceratodon purpureus.

B. cyclophyllum (Schwägr.) Br. eur. Im Torfmoor bei Twismark zwischen Phragmites. Dritter Fundort in Schleswig.

B. pallens Swartz. In Gräben östlich von Lakolk verbreitet.

B. pseudotriquetrum (Hedw.) Schwägr. In Gräben mehrfach, doch nur steril.

Mnium hornum L. Besonders in den Heidegräben häufig, doch meist steril.

M. affine Bland. Gräben am Rande der Dünen östlich von Lakolk, wenig.

Amblyodon dealbatus (Dicks.) P. B. An den Wänden der Gräben und Wasserlöcher auf den Viehweiden bei Lakolk stellenweise in grosser Menge. In neuerer Zeit in Schleswig-Holstein

nirgends mehr beobachtet. Exemplare von diesem Standorte werden in dem Exsiccatenwerke des Herrn Dr. E. Bauer zur Ausgabe gelangen.

Aulacomnium palustre (L.) Schwägr. In Heidesümpfen und Gräben mit der Form polycephalum häufig; im Torfmoor bei Twismark schön fruchtend.

Philonotis fontana (L.) Brid. Im Torfmoor bei Twismark, in Gräben bei Sönderby, selten und nur steril.

Catharinaea undulata (L.) Web. et Mohr. An den Wänden der Heidegräben sehr verbreitet.

C. tenella Röhl. Auf feuchten Aeckern und an Grabenwänden bei Kongsmark.

Pogonatum aloides (Hedw.) P. B. An den Wänden eines Heidegrabens bei Twismark.

Polytrichum piliferum Schreb. Gemein.

P. juniperinum Willd. Besonders an feuchten Heidestellen verbreitet.

P. strictum Banks. Im Torfmoor bei Twismark.

P. commune L. In Heidegräben verbreitet.

Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid. Auf der Heide bei Havneby, auf sterilem Sandboden mit Calluna.

Climacium dendroides (Ditt., L.) W. et M. Nur auf Viehweiden bei Kongsmark und Twismark bemerkt, scheint selten zu sein.

Homalothecium sericeum (L.) Br. eur. An Salix alba in Kongsmark, wenig.

Camptothecium lutescens (Huds.) Br. eur. In den Dünen stellenweise häufig, doch nur steril bemerkt.

Brachythecium velutinum (L.) Br. eur. Ziemlich häufig, doch meist steril.

Br. rutabulum (L.) Br. eur. Wie voriges.

Br. albicans (Neck.) Br. eur. Sehr häufig, aber nur steril.

Var. julaceum Warnst. Vordünen bei Lakolk.

Scleropodium purum (L.) Limpr. Häufig, aber nicht fruchtend gesehen.

f. nigrescens Jaap. Rasen völlig geschwärzt, nur die Astspitzen grünlich. An einem Graben westl. von Kongsmark.

Eurhynchium Stokesii (Turn.) Br. eur. In einem Obstgarten in Kongsmark; am Rande eines Wasserloches in Twismark; an einem Graben bei Juwre; nur steril.

Amblystegium filicinum (L.) de Not. In einem Graben auf den Viehweiden bei Lakolk.

Var. densum Warnst. Ebendort.

Amblystegium serpens (L.) Br. eur. Am Grunde von Salix cinerea beim Pastorat in Kirkeby.

Hypnum elodes Spruce. In den Heidesümpfen, in der Regel mit Hypnum lycopodioides vergesellschaftet, stellenweise häufig, doch nur steril.

Var. falcatum Everken. Abstich auf feuchtem Heideboden südlich von Lakolk.

H. stellatum Schreb. In Heidesümpfen und Gräben häufig, doch selten fruchtend.

H. uncinatum Hedw. Verbreitet und meistens fruchtend.

H. Sendtneri Schimp. Heidesümpfe und Wasserlöcher südöstlich von Lakolk.

Var. robustum Lindb. Tiefer Graben in einem Heidesumpf südöstl. von Lakolk.

H. Wilsoni Schimp. Heidesümpfe zwischen Kongsmark und Lakolk.

H. lycopodioides Brid. In den Heidesümpfen im tiefen Rasen, oft ganze Flächen bedeckend, doch nur steril. Nach Prahls Laubmoosflora auf Röm schon im Jahre 1825 von Nolte gesammelt.

H. Kneiffi (Br. eur.) Schimp. Verbreitet.

Var. pungens H. Müller. In einem Graben bei Juwre.

H. pseudofluitans (Sanio) v. Klinggr. var. brachycladum Warnst. In einem Graben auf den Viehweiden bei Lakolk. Neu für Schleswig-Holstein!

H. polycarpon Bland. In einem Sumpf südöstlich von Lakolk.

H. exannulatum (Gümbel) Br. eur. Torfmoor bei Twismark häufig, auch fruchtend; Gräben und Heidesümpfe westl. von Twismark und Kongsmark steril.

Var. serratum Milde. In einem Graben bei Twismark.

H. fluitans (Dill.) L. In Gräben und Heidesümpfen häufig.

Var. orthophyllum Warnst. In einem Graben auf der Heide westlich von Kongsmark.

H. imponens Hedw. Heideniederung westl. von Kongsmark selten.

H. cupressiforme L. Gemein.

Var. ericetorum Br. eur. Zwischen Heidekraut häufig.

H. cordifolium Hedw. Im Torfmoor bei Twismark c. fr.; in Gräben bei Kongsmark und Juwre steril

Var. fontinaloides Lange. In einem Wasserloche bei Twismark und in einem tiefen Graben bei der Anpflanzung in Toftum steril.

H. giganteum Schimp. Heidesümpfe und Gräben südöstlich von Lakolk, steril.

H. stramineum Dicks. Im Torfmoor bei Twismark sehr häufig und reichlich fruchtend.

Acrocladium cuspidatum (L.) Lindb. Häufig.

Scorpidium scorpioides (L.) Limpr. In Heidesümpfen zwischen Kongsmark und Lakolk steril.

Hylocomium splendens (Dill., Hedw.) Br. eur. Häufig, in den Dünen östlich von Lakolk c. fr.

H. Schreberi (Willd.) de Not. Sehr häufig, doch nur steril.

H. triquetrum (L.) Br. eur. Ebenso.

H. squarrosum (L.) Br. eur. Gemein, aber steril.

II. Algen.

Ulva lactuca Wulf. Im Porrenpriel bei Lakolk und im Wattenmeer häufig.

Enteromorpha prolifera (Fl. Dan.) Ehrh. Am Strande bei Kongsmark.

Ulothrix subtilis Kütz. Über Moos auf einem Strohdache in Juwre.

Conferva bombycina (Ag.) Witte. Auf feuchtem Heideboden sehr häufig. Auf weite Flächen ist der Boden oft so dicht bedeckt mit dieser Alge, dass jede andere Vegetation unterdrückt wird.

Chaetomorpha linum (Fl. Dan.) Kütz. Am Strande bei Havneby.

Chara crinita Wallr. Im Salzsee bei Lakolk nicht selten.

Ch. Baltica Fr. Ebendort. Wohl neu für die deutsche Nordseeküste!

Ch. foetida A. Br. In Wasserlöchern auf der Heide zwischen Twismark und Lakolk.

Ch. hispida L. In tiefen Wasserlöchern auf der Heide zwischen Kongsmark und Lakolk.

Ch. aspera (Dethard.) Willd. Im Salzsee bei Lakolk sehr häufig.

Ch. fragilis Desv. Mit Ch. hispida.

Fucus vesiculosus L. Am Strande bei Lakolk angeschwemmt.

Ascophyllum nodosum (L.) Le Jol. Desgleichen.

Halidrys siliquosa (L.) Lyngb. Ebenso.

Gracilaria confervoides (L.) Greville. Am Strande bei Havneby, angeschwemmt.

Ceramium rubrum (Huds.) C. Agardh. Wie vorige.

III. Flechten.

Arthonia astroidea Ach. An Alnus glutinosa beim Pastorat in Kirkeby.

Opegrapha atra (Pers.) Nyl. Mit der vorigen ebendort.

Biatora uliginosa (Ach.) Fr. Auf der Heide verbreitet und meistens fruchtend.

B. fuliginea (Ach.) Fr. Auf morschem Holzwerk (Lattenzäune) in Sönderby, Kongsmark und Twismark.

Biatorina diluta (Pers.) Th. Fr. Auf altem Holzwerk (Lattenzaun) mit Lecanora effusa in Juwre. Neu für Schleswig-Holstein!

Bacidia muscorum (Sw.) Arn. In den Dünen bei Lakolk auf Sand und über verwesenden Pflanzenteilen. Auch von Sylt durch Sandstede bekannt.

Lecidea parasema Ach. Sehr häufig an Bäumen, namentan Salix alba, und auf altem Holzwerk.

Baeomyces roseus Pers. Auf der Heide zwischen Kongsmark und Twismark, nur das sterile Lager.

Cladonia silvatica (L.) Hoffm. Gemein, an feuchten Heidestellen auch fruchtend.

Cl. bacillaris Nyl. Auf der Heide verbreitet.

Cl. coccifera (L.) Willd. Häufig.

Cl. destricta Nyl. Auf der Heide verbreitet.

Cl. uncialis (L.) Web. Häufig auf der Heide und in den Dünen. An feuchten Stellen westl. von Kongsmark auch fruchtend.

Cl. furcata (Huds.) Schrad. Heideniederungen westl. von Kongsmark, fruchtend; öfter mit Frostbeschädigungen;

f. corymbosa Ach. In den Vordünen bei Lakolk.

f. subulata Flk. Heide westl. von Kongsmark an feuchten Stellen.

Cl. adspersa (Flk.) Nyl. In den Vordünen nördlich von Lakolk, fruchtend.

Cl. rangiformis Hoffm. Ziemlich häufig, hin und wieder auch fruchtend, mehrfach mit erfrorenen Astspitzen.

Cl. crispata (Ach.) Flot. Feuchte Heidestellen westl. von Kongsmark zwischen Racomitrium lanuginosum, fruchtend.

Cl. squamosa (Scop.) Hoffm. var. multibrachiata Flk. f. turfacea (Rehm) Wainio. Mit der vorigen.

Cl. cariosa (Ach.) Spreng. Vordünen bei Lakolk, sehr schön entwickelt!

Cl. gracilis (L.) Willd. var. chordalis (Flk.) Schaer. Häufig, doch meist wenig entwickelt; mit Frostbeschädigungen an feuchten Stellen auf der Heide bei Kongsmark.

Cl. verticillata Hoffm. Auf der Heide spärlich und wenig entwickelt.

Var. cervicornis (Ach.) Flk. Auf der Heide zwischen Kongsmark und Lakolk.

Cl. pyxidata (L.) Fr. var. chlorophaea Flk. Auf der Heide verbreitet.

Cl. fimbriata (L.) Fr. Häufig, namentlich in den Dünen, in den Formen simplex (Weis) Flot., prolifera (Retz.) Mass. und cornuto-radiata Coem.

Cl. pityrea (Flk.) Fr. Dünen bei Lakolk, Heide zwischen Kongsmark und Lakolk mehrfach.

Cl. foliacea (Huds.) Schaer. var. alcicornis (Lightf.) Schaer. Häufig, in den Dünen bei Lakolk fruchtend. Die schwarzen Randfasern an den Lagerschuppen fehlen oft!

Sphyridium byssoides (L.) Th. Fr. Auf der Heide verbreitet, doch meistens ohne Früchte.

Ochrolechia tartarea Ach. Auf der Heide über Flechten und Moos, verbreitet und fast immer fruchtend.

O. parella Ach. Auf Grabsteinen (Sandstein) in Kirkeby.

Squamaria saxicola (Poll.) Nyl. Auf Grabsteinen in Kirkeby.

Lecanora galactina Ach. An alten Häusern, Kirche und Kirchhofsmauer in Kirkeby sehr häufig.

L. subfusca (L.) Nyl. An Bäumen und Sträuchern nicht selten.

L. angulosa Ach. f. cinerella Flk. An Kopfweiden in Kongsmark häufig.

L. Hageni Ach. An altem Holzwerk in Kongsmark und Juwre.

L. varia (Ach.) Nyl. Auf altem Holzwerk, namentlich an Pfosten auf den Viehweiden häufig.

L. effusa (Pers.) Ach. An altem Holzwerk (Lattenzäune) in Juwre.

L. atra (Huds.) Ach. Kirche und Kirchhofsmauer in Kirkeby sehr häufig, einmal dort auch auf altem Holz.

Parmelia caperata (L.) Ach. Mit den Korkplatten der Brücke in Lakolk eingeführt und der Inselflora nicht angehörend.

P. conspersa Ach. Auf einem Grabstein in Kirkeby.

P. ambigua (Wulf.) Ach. Nur einmal auf Calluna in den Dünen östl. von Lakolk. Neu für die nordfriesischen Inseln!

P. saxatilis (L.) Ach. Häufig, namentlich auf altem Holzwerk, auf Calluna und Salix repens in der Heide und in den Dünen.

P. perlata (Ach.) Nyl. Auf Calluna in den Dünen östl. von Lakolk sehr selten.

P. physodes (L.) Ach. Sehr häufig, besonders auf Calluna und Salix repens, auch f. labrosa Ach. Auf der Heide zwischen Kongsmark und Lakolk an Calluna schön fruchtend.

P. exasperatula Nyl. Auf Grabsteinen in Kirkeby spärlich.

P. subaurifera Nyl. Häufig auf Holzwerk, an Bäumen, auf Calluna und Salix repens; doch nur steril.

Platysma ulophyllum (Ach.) Nyl. In den Dünen nördlich von Lakolk ein Rasen auf modernden Zweigen zwischen Cladonien; auf Calluna in der Heide zwischen Lakolk und Kongsmark; auf altem Holzwerk bei Sönderby; an Bretterzäunen in Kongsmark.

P. glaucum (L.) Nyl. Auf Calluna in den Dünen und auf der Heide, selten.

P. diffusum (Web.) Nyl. An einem Lattenzaun in Kirkeby spärlich. Neu für die nordfriesischen Inseln.

Evernia prunastri (L.) Ach. Sehr verbreitet, namentlich auf altem Holzwerk, Calluna und Salix repens, in den Dünen auch auf modernden Halmen von Calamagrostis arenaria.

E. furfuracea (L.) Ach. An einem Bretterzaun in Kongsmark und Kirkeby, spärlich.

Usnea barbata L. var. florida L. An Calluna und altem Holzwerk selten.

Cornicularia aculeata (Schreb.) Sehr häufig, seltener in Frucht.

Var. muricata (Ach.) Nyl. Feuchte Heidestellen westlich von Kongsmark, fruchtend.

Alectoria jubata (Hoffm.) Ach. Einmal auf Calluna bei Kongsmark; auf altem Holzwerk (Latten) bei Sönderby; an Bretterzäunen in Kongsmark.

Ramalina fraxinea (L.) Ach. An Salix cinerea auf der Heide bei Twismark; an Bretterzäunen in Kongsmark; an Bäumen und Sträuchern beim Pastorat in Kirkeby.

R. fastigiata (Pers.) Ach. Mit der vorigen; an Salix cinerea in Kirkeby häufig.

R. calicaris (Hoffm.) Fr. An der Brücke in Lakolk mit Parmelia caperata auf Kork und wohl ebenso wie diese eingeführt.

R. farinacea (L.) Ach. Verbreitet, besonders auf Calluna und Salix repens; häufig an Salix cinerea beim Pastorat in Kirkeby; in den Dünen auch auf modernden Halmen von Calamagrostis arenaria.

Buellia myriocarpa (DC.) Mudd. An Lattenzäunen in Kongsmark.

Physcia pulverulenta (Schreb.) Fr. An einem Obstbaum in Kongsmark und einer Kanadischen Pappel in Juwre.

Var. pityrea Ach. An Walfischknochen in Kongsmark und Juwre.

Ph. aipolia (Ach.) Nyl. An Alnus glutinosa beim Pastorat in Kirkeby.

Ph. stellaris (L.) Fr. An Salix cinerea auf der Heide bei Twismark.

Ph. tenella (Scop.) Nyl. Sehr häufig an Bäumen, namentlich Salix alba, an Sträuchern, Holzwerk, Walfischknochen, auf Stroh- und Rohrdächern, hin und wieder auch in Frucht.

Ph. caesia Hoffm. Kirchhofsmauer und Grabsteine in Kirkeby, auch fruchtend.

Ph. obscura (Ehrh.) Fr. Häufig, besonders an Salix alba, auch auf altem Holzwerk und an Walfischknochen.

Callopisma citrinum (Ach.) Kbr. An einem aus Erdschollen hergerichteten Gartenwall in Havneby in prachtvoller Entwickelung; auf Holzwerk auf den Viehweiden bei Lakolk.

C. pyraceum (Ach.) Kbr. An Holzwerk bei Lakolk mit der vorigen Art.

Candelaria vitellina (Ehrh.) Mass. Häufig, namentlich an dem Holzwerk alter Gebäude, auch an Walfischknochen; an Zaunwänden in Juwre schön fruchtend.

Placodium tegulare (Ehrh.) Nyl. Sehr häufig an dem Mauerwerk alter Gebäude.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. Sehr häufig, besonders an Kopfweiden und Gartenzäunen, in Juwre auch an Walfischknochen.

X. lychnea (Ach.) Th. Fr. An Salix alba in Kongsmark, an Populus Canadensis in Juwre.

X. polycarpa (Ehrh.) Th. Fr. Häufig, namentlich an Sträuchern und altem Holz.

Pannaria nigra (Huds.) Nyl. Auf Mauersteinen und Mörtel beim Kirchhof in Kirkeby. Neu für Schleswig-Holstein!

P. brunnea (Sw.) Mass. var. coronata (Hoffm.) An einem Grabenwall auf der Heide östl. von Lakolk mit Barbula subulata; steriler Thallus, aber wohl hierher gehörig.

Peltigera malacea (Ach.) Fr. In den Dünen bei Kongsmark zwischen Calluna. Neu für die nordfriesischen Inseln!

P. rufescens Hoffm. Häufig, namentlich in den Dünen.

P. canina (L.) Hoffm. Häufig.

P. polydactyla (Neck.) Hoffm. Heide und Dünen ziemlich häufig.

Leptogium sinuatum (Huds.) Kbr. Auf feuchtem Sandboden bei Lakolk fruchtend. Neu für Schleswig-Holstein!

L. corniculatum (Hoffm.) Dünen östlich von Lakolk auf nacktem Sande, reichlich. Ebenfalls neu für die Provinz!

IV. Pilze.

Cladochytriaceae.

Physoderma maculare Wallr. In den Blättern von Echinodorus ranunculoides in einem Heidesumpfe südöstlich von Lakolk. Auf dieser Nährpflanze scheint der Pilz bisher nicht beobachtet worden zu sein. Er wird in meinen Exsiccaten von diesem Fundorte ausgegeben werden.

Ph. menyanthis de By. In den Blättern von Menyanthes trifolata ebendort.

Albuginaceae.

Albugo candida (Pers. ex p.) O. Kuntze. Auf Sisymbrium officinale an Wegen in Kongsmark und Kirkeby; auf Sisymbrium sophia beim Pastorat in Kirkeby; auf Brassica nigra am Wege in Juwre; auf Capsella bursa pastoris in Lakolk, Kongsmark und Juwre.

A. lepigoni (de By.) O. Kuntze. Auf Spergularia salina am Strande bei Havneby; auf Spergularia media am Strande bei Kongsmark.

Peronosporaceae.

Plasmopara densa (Rabenh.) Schroet. Auf Odontitis litoralis auf Viehweiden bei Lakolk häufig; auf Euphrasia nemorosa bei Lakolk und Juwre; auf Alectorolophus minor auf der Heide südöstlich von Lakolk.

Bremia lactucae Regel. Auf Leontodon auctumnalis bei Lakolk; auf Sonchus oleraceus bei Twismark und Juwre, Sonchus arvensis am Strande bei Twismark.

Peronospora chlorae de By. Auf Erythraea litoralis bei Lakolk nicht selten. Der auf dieser Nährpflanze bisher nur sehr selten beobachtete Pilz wird in meinen Exsiccaten von diesem Standorte zur Ausgabe gelangen.

P. alsinearum Casp. Auf Spergularia media am Strande bei Havneby. Besonders trat der Pilz auch auf den von Albugo befallenen Stellen auf der Nährpflanze auf.

P. myosotidis de By. Auf Myosotis caespitosa in Gräben der Viehweiden bei Lakolk, selten. Eine neue Nährpflanze für diesen Pilz!

P. obovata Bon. Auf Spergula arvensis auf Aeckern bei Kongsmark.

P. trifoliorum de By. Auf Lotus corniculatus bei Lakolk; auf Trifolium pratense bei Kongsmark; auf Trifolium arvense bei Lakolk.

(P. lamii A. Br. Auf Lamium album auf dem Festlande bei Scherrebek.)

P. effusa (Grev.) Rabenh. Auf Suaeda maritima am Strande bei Kongsmark; auf Chenopodium album bei Lakolk und Juwre (auch auf dem Festlande bei Scherrebek); auf Atriplex patulum beim Pastorat in Kirkeby.

P. grisea Ung. Auf Veronica serpyllifolia in einem Graben am Wege bei Twismark.

P. linariae Fuck. Auf Linaria vulgaris auf einem Acker in Kirkeby.

P. ficariae Tul. Auf Ranunculus flammula im Torfmoor bei Twismark, in Gräben bei Kongsmark und Juwre; auf Ranunculus repens bei Kongsmark.

P. urticae (Lib.) de By. Auf Urtica urens in Kirkeby und Juwre, selten.

P. rumicis Corda. Auf Rumex acetosella bei Kongsmark, selten.

P. alta Fuck. Auf Plantago major bei Kongsmark und Lakolk.

Exoascaceae.

Exoascus amentorum Sad. In den Zapfenschuppen von Alnus glutinosa im Garten des Pastorates in Kirkeby.

E. Tosquinetii (West.) Sad. Auf Alnus glutinosa ebendort.

(Taphrina bullata (Bak. et Br.) Tul. Auf den Blättern von Pirus communis auf dem gegenüberliegenden Festlande in Scherrebek.)

T. aurea (Pers.) Fr. Auf den Blättern von Populus Canadensis beim Pastorat in Kirkeby; (auch bei Scherrebek.)

(T. ulmi (Fuck.) Joh. Auf den Blättern einer strauchigen Ulme in einem Garten in Scherrebek.)

Magnusiëlla potentillae (Farl.) Sad. Auf Potentilla silvestris auf dem Torfmoor bei Twismark und an einem Graben bei Juwre selten.

Mollisiaceae.

Mollisia juncina (Pers.) Rehm. Auf alten Stengeln von Juncus Leersii in Sümpfen westlich von Kongsmark.

Fabraea cerastiorum (Wallr.) Rehm. Auf Cerastium caespitosum auf den Viehweiden be Lakolk und bei Havneby.

Celidiaceae.

Celidium fuscopurpureum Tul. Auf dem Thallus von Peltigera polydactyla in den Dünen bei Lakolk.

Patellariaceae.

Nesolechia punctum Mass. Auf Cladonia chlorophaea (Flk.) Nyl. in den Dünen bei Lakolk.

Tryblidiaceae.

Scleroderris aggregata (Lasch) Rehm. Am basalen Teile der Stengel von Euphrasia nemorosa bei Lakolk.

Phacidiaceae.

Rhytisma salicinum (Pers.) Fr. Auf den Blättern von Salix cinerea auf der Heide bei Twismark; auf Salix repens auf der Insel verbreitet.

Hypodermataceae.

Lophodermium arundinaceum (Schrad.) Chev. Auf alten Halmen und Blättern von Ammophila arenaria bei Lakolk.

Onygenaceae.

Onygena corvina Alb. et Schw. Auf den Federn eines verwesten Wasservogels auf der Heide bei Kongsmark.

Erysibaceae.

Sphaerotheca humuli (DC.) Schroet. Auf Alchimilla arvensis auf Aeckern bei Kongsmark; auf Alectorolophus minor auf der Heide südöstlich von Lakolk; auf Potentilla silvestris (nur Oidium) bei Juwre; auf Taraxacum vulgare mit Perithecien in den Dünen bei Lakolk, das Oidium bei Kongsmark.

Podosphaera oxyacanthae (DC) de By. Auf Crataegus oxyacantha in Havneby.

Erysibe communis (Wallr.) Link. Auf Polygonum aviculare bei Kongsmark; auf Ranunculus flammula im Torfmoor bei Twismark; auf Ran. acer bei Kongsmark; auf Ran. repens bei Juwre; auf Ran. Sardous auf einem Acker bei Kongsmark; auf Ran. sceleratus in Gräben bei Juwre und Havneby; auf Knautia arvensis bei Kongsmark häufig; auf Succisa pratensis (nur Oidium) bei Juwre.

E. pisi (DC.) Schroet. Auf Ononis spinosa auf Viehweiden bei Havneby; auf Trifolium procumbens bei Lakolk; auf Trif. minus bei Juwre; auf Rumex acetosella (nur Oidium) bei Juwre.

E. cichoracearum (DC.) Schroet. Auf Statice limonium am Porrenpriel bei Lakolk sehr häufig; auf Plantago lanceolata bei Lakolk und Juwre; auf Plant. maritima auf der ganzen Insel häufig; auf Plant. coronopus auf den Viehweiden bei Lakolk und Juwre; auf Achillea ptarmica bei Kongsmark; auf Hieracium pilosella (nur Oidium) bei Kongsmark.

E. heraclei (DC.) Schroet. Auf Pimpinella saxifraga in den Dünen östlich von Lakolk.

E. graminis (DC.) Schroet. Auf Phleum arenarium bei Lakolk; auf Holcus lanatus bei Kongsmark; auf Triticum repens bei Havneby; auf Hordeum vulgare auf einem Acker bei Kongsmark häufig.

Microsphaera grossulariae (Wallr.) Lév. Auf Ribes grossularia in Gärten in Kongsmark.

Hypocreaceae.

Nectria lichenicola (Ces.) Sacc. Die Conidienfrüchte (Illosporium carneum Fr.) auf dem Thallus von Peltigera polydactyla in den Vordünen bei Lakolk.

Epichloë typhina (Pers.) Tul. Auf Holcus lanatus auf den Weiden bei Lakolk.

Claviceps purpurea (Fr.) Tul. Das Sclerotium auf Hordeum arenarium bei Kongsmark.

Cl. nigricans Tul. Sclerotien auf Scirpus paluster bei Kongsmark.

Dothideaceae.

Scirrhia rimosa (Alb. et Schw.) Fuck. Conidienrasen der blattbewohnden Form (Scirrhia depauperata) auf Arundo phragmites auf Strandwiesen bei Kongsmark und Twismark.

Sc. agrostidis (Fuck.) Wint. Conidienform auf Agrostis alba auf den Weiden bei Lakolk.

Phyllachora graminis (Pers.) Fuck. Auf Festuca ovina bei Lakolk.

Ph. junci (Fr.) Fuck. Auf Juncus effusus bei Kongsmark.

Ph. trifolii (Pers.) Fuck. Die Conidienform auf Trifolium repens bei Kongsmark.

Pleosporaceae.

Leptosphaeria arundinacea (Sow.) Sacc. Auf alten Halmen von Arundo phragmites in Heidesümpfen zwischen Kongsmark und Lakolk.

L. ammophilae Rehm. Auf Calamagrostis arenaria (Ammophila) in den Vordünen bei Lakolk. Eine nahestehende Form auf Calamagrostis epigea * arenaria (Cal. Baltica) ebendort.

Diatrypaceae.

Diatrype stigma (Hoffm.) Fr. Auf dürren Aesten von Crataegus oxyacantha in einem Garten in Havneby.

Ustilaginaceae.

Ustilago avenae (Pers.) Jensen. In den Aehrchen von Avena sativa auf Aeckern bei Kongsmark.

U. hordei (Pers.) Kellerm. et Swingle. In den Aehrchen von Hordeum vulgare auf Aeckern bei Kongsmark und Juwre.

U. hypodytes (Schlechtend.) Fr. In den Internodien von Hordeum arenarium in den Vordünen bei Lakolk stellenweise häufig.

U. longissima (Sow.) Tul. In den Blättern von Glyceria fluitans in einem Graben bei Kongsmark (auch auf dem Festlande bei Scherrebek).

U. utriculosa (Nees) Tul. In den Fruchtknoten von Polygonum tomentosum auf feuchten Äckern bei Kongsmark, Kirkeby und Juwre ziemlich häufig.

U. major Schroet. In den Antheren von Silene otites auf der Insel häufig.

Cintractia caricis (Pers.) P. Magn. Auf den Fruchtknoten von Carex arenaria auf der ganzen Insel häufig; auf Carex panicea in Dünenthälern und Heidesümpfen häufig; auf Carex limosa im Torfmoor bei Twismark selten; auf C. Goodenoughii auf den Viehweiden bei Lakolk, auf C. trinervis in Heideniederungen westlich von Kongsmark. Letztere dürfte eine neue Wirtspflanze dieses Pilzes sein.

Tilletiaceae.

Entyloma Fergussoni (B. et Br.) Plowr. In den Blättern von Myosotis caespitosa in Gräben bei Kongsmark und Juwre.

E. ranunculi (Bon.) Schroet. In den Blättern von Ranunculus sceleratus in einem Graben bei Twismark.

Schizonella melanogramma (D C.) Schroet. In den Blättern von Carex Goodenoughii auf den Viehweiden östlich von Lakolk. Dieser seltene Pilz wird von diesem Standorte in meinem Exsiccatenwerk ausgegeben werden.

Urocystis Johansonii (v. Lagerh.) P. Magn. Im basalen Teile der Blätter von Juncus bufonius auf feuchten Äckern bei Kongsmark.

Schinzia Aschersoniana P. Magnus. In Wurzelanschwellungen von Juncus bufonius bei Kongsmark.

Melampsoraceae.

Chrysomyxa empetri (Pers.) Schroet. Uredo auf Empetrum nigrum auf der Insel sehr verbreitet.

Coleosporium senecionis (Pers.) Fr. Uredo auf Senecio silvaticus bei Twismark und Juwre.

C. sonchi (Pers.) Schroet. Uredo auf Sonchus arvensis bei Twismark und Kongsmark; auf Sonchus oleraceus in Twismark.

C. euphrasiae (Schum.) Wint. Auf Odontitis litoralis auf den Weiden bei Lakolk; auf Alectorolophus minor bei Lakolk und Kirkeby; auf Alect. major bei Kongsmark und Juwre.

C. campanulae (Pers.) Lév. Uredo auf Campanula rotundifolia bei Lakolk und Juwre.

Melampsora farinosa (Pers.) Schroet. Uredo auf Salix caprea in Havneby.

M. epitea (Kze. et Schm.) Thümen. Auf Salix viminalis in Kongsmark; auf S. caprea * viminalis in Twismark und Kirkeby; nur Uredo.

M. lini (Pers.) Tul. Uredo auf Linum catharticum bei Lakolk häufig.

Pucciniaceae.

Uromyces lineolatus Desm. Auf Scirpus maritimus in Sümpfen auf den Weiden bei Lakolk. Das Aecidium (Aec. hippuridis Kze.) auf Hippuris vulgaris ebendort zwischen den vom Pilze befallenen Exemplaren des Scirpus maritimus. Wird von diesem Fundort in meinen Exsiccaten zur Ausgabe gelangen.

U. pisi (Pers.) de By. Auf Vicia cracca bei Kongsmark. Eine Euphorbia-Art, auf der das hierher gehörige Aecidium wachsen könnte, kommt auf Röm, den übrigen nordfriesischen Inseln und dem gegenüberliegenden Festlande meines Wissens nicht vor. Die Sporen des Pilzes müssen also von weit her angeflogen sein. Nun sagt zwar v. Fischer-Benzon in Prahl's Kritischer Flora S. 190 von Euphorbia cyparissias: .... „kommt ausserdem im Gebiet häufig auf Kirchhöfen angepflanzt vor“ und von Euph. esula: .... „in den übrigen Teilen des Gebietes bisweilen eingeschleppt und verwildert“; auf dem Kirchhofe auf Röm aber sah ich von diesen beiden Pflanzen nichts!

U. limonii (DC.) Wint. Auf Statice limonium am Porrenpriel, am Strande bei Kongsmark und Havneby häufig.

U. polygoni (Pers.) Fuck. Auf Polygonum aviculare in Kongsmark und Juwre häufig; (auf dem Festlande auch bei Scherrebek.).

U. trifolii (Hedw. fil.) Lév. Auf Trifolium pratense bei Kongsmark.

U. acetosae Schroet. Auf Rumex acetosella bei Kongsmark.

U. chenopodii (Duby) Schroet. Auf Suaeda maritima am Porrenpriel bei Lakolk; reichlich auch Aecidien, die an dieser Art bisher nicht beobachtet sind, aber doch wohl zu ihr gehören. Wird in meinen Exsiccaten ausgegeben werden.

U. genistae tinctoriae (Pers.) Wint. Auf Genista Anglica in den Dünen zwischen Kongsmark und Lakolk.

Puccinia graminis Pers. f. secalis Erikss. Auf Secale cereale auf Äckern bei Kongsmark, wenig. Auch von dieser heteröcischen Art sah ich die Nährpflanze des zugehörigen Aecidiums, Berberis vulgaris, auf der Insel nicht!

P. dispersa Erikss. Das Aecidium auf Anchusa arvensis bei Juwre und Kirkeby.

P. bromina Erikss. II auf Bromus mollis bei Lakolk.

P. agropyrina Erikss. II auf Triticum repens bei Kongsmark und Lakolk.

P. holcina Erikss. II und III auf Holcus mollis bei Kongsmark; ebenso auf Holcus lanatus bei Lakolk.

P. simplex Erikss. et Henn. Auf Hordeum vulgare bei Kirkeby und Juwre.

Uredo wurde ferner noch gesammelt auf Agrostis alba bei Kongsmark und auf Lolium perenne bei Havneby; wohin diese Formen gehören, bleibt vorläufig zweifelhaft.

P. Trailii Plowr. Auf Arundo phragmites bei Kongsmark und Twismark. Diese Bestimmung bleibt mir noch etwas zweifelhaft. Ich konnte mich aber umsomehr für diese Art entscheiden, da Rumex acetosa, die Wirtspflanze des Aecidiums, an den Standorten sehr häufig, grössere Rumex-Arten in der Nähe aber gar nicht beobachtet wurden.

P. Magnusiana Körn. II auf Arundo phragmites in Gräben und am Strande bei Twismark und Kirkeby.

(P. poarum Niels. Aecidien auf Tussilago farfarus auf dem Festlande bei Scherrebek.)

P. Pringsheimiana Kleb. Alte zum Teil mit Cladosporium bewachsene Aecidien auf Ribes grossularia in einem Garten in Kongsmark.

P. uliginosa Juel. II und III auf Carex Goodenoughii auf den Weiden bei Lakolk, ferner bei Kongsmark und Juwre; I

(Aec. parnassiae Schlechtend.) auf Parnassia palustris an denselben Fundorten.

P. paludosa Plowr. I (Aec. pedicularis Libosch.) auf Pedicularis palustris und P. silvatica in Heidesümpfen westlich von Kongsmark; II auf Carex panicea im Torfmoor bei Twismark.

P. galii (Pers.) Schw. Auf Galium palustre in Gräben bei Kongsmark, Lakolk und Juwre.

P. gentianae (Str.) Link. Auf Gentiana pneumonanthe in Dünenthälern östlich von Lakolk.

P. violae (Schum.) DC. Auf Viola canina bei Juwre, in den Dünen östlich von Lakolk.

(P. chaerophylli Purt. Auf dem gegenüberliegenden Festlande bei Scherrebek auf Chaerophyllum silvestre häufig.)

P. suaveolens (Pers.) Rostr. Auf Cirsium arvense bei Kongsmark, Juwre und Kirkeby; auf dem Festlande auch bei Scherrebek.

P. cirsii Lasch. Auf Cirsium palustre im Torfmoor bei Twismark wenig.

P. taraxaci Plowr. Auf Taraxacum vulgare bei Lakolk; auch bei Scherrebek.

P. leontodontis Jacky. Auf Leontodon auctumnalis bei Twismark; ebenfalls bei Scherrebek.

P. hypochaeridis Oudem. Auf Hypochoeris glabra auf Äckern bei Kongsmark; auf Hyp. radicata bei Lakolk und Havneby.

P. polygoni amphibii Pers. Auf Polygonum amphibium forma terrestris bei Kongsmark und Juwre.

P. tanaceti DC. Auf Artemisia maritima am Strande bei Kongsmark.

P. acetosae (Schum.) Körn. Auf Rumex acetosella bei Juwre.

P. arenariae (Schum.) Schroet. Auf Sagina procumbens bei Lakolk und Juwre; auf Sag. maritima auf den Weiden bei Lakolk; auf Sag. nodosa ebendort.

Jackya cirsii lanceolati (Schroet.) Bubák. Auf Cirsium lanceolatum auf den Viehweiden östlich von Lakolk, ferner bei Kongsmark und auf dem Festlande auch bei Scherrebek.

Xenodochus tormentillae (Fuck.) P. Magnus. Auf Potentilla silvestris an einem Graben bei Juwre.

Phragmidium subcorticium (Schrank) Wint. Uredo auf Rosa pimpinellifolia auf der Insel häufig; auf Rosa alba in Gärten in Havneby und Kirkeby.

Dacryomycetaceae.

Dacryomyces abietinus (Pers.) Schroet. An altem Holzwerk auf den Viehweiden bei Lakolk.

Exobasidiaceae.

Exobasidium vaccinii Wor. In den Blättern von Vaccinium oxycoccus im Torfmoor bei Twismark häufig.

E. vaccinii uliginosi Boud. In den jungen Zweigen und Blättern von Vaccinium oxycoccus ebendort, aber viel seltener.

Thelephoraceae.

Peniophora cinerea (Pers.) Cooke. Auf alten Stämmen und Zweigen von Syringa vulgaris in einem Garten in Kongsmark.

Stereum rugosum Pers. An Alnus glutinosa beim Pastorat in Kirkeby.

Polyporaceae.

Polystictus versicolor (L.) Fr. An Lattenzäunen in Kongsmark.

Agaricaceae.

Hygrophorus flammans (Scop.) Schroet. Auf Viehweiden bei Twismark und Juwre.

Marasmius androsaceus (L.) Fr. Auf modernden Zweigen von Calluna auf der Heide bei Kongsmark.

M. graminum (Lib.) Fr. Am Grunde halb abgestorbener Stengel von Hordeum vulgare auf einem Acker bei Kirkeby. Ob dieser Pilz bisher als Parasit beobachtet worden ist, ist mir nicht bekannt geworden.

M. alliatus (Schaeff.) Schroet. In den Dünen bei Kongsmark.

M. caryophylleus (Schaeff.) Schroet. In den Dünen bei Lakolk.

Coprinarius disseminatus (Pers.) Schroet. Auf einem modernden Weidenstumpf bei Twismark.

Psalliota semiglobata (Batsch.) Auf Dung auf den Viehweiden bei Lakolk.

Ps. coronilla (Bull.) P. Henn. Auf den Viehweiden bei Lakolk und Kongsmark.

Ps. campestris (L.) Fr. An Wegen in Kongsmark.

Galera hypni (Batsch) Fr. Zwischen Moos im Torfmoor bei Twismark.

Inocybe cristata (Scop.) Schroet. Auf feuchtem Sande und in ausgetrockneten Gräben häufig.

Naucoria pediades Fr. Auf Feldern bei Kongsmark.

Collybia stipitaria Fr. Auf modernden Halmen von Calamagrostis arenaria in den Dünen bei Lakolk.

Clitocybe subalutacea (Batsch) Fr. Zwischen Moos im Torfmoor bei Twismark.

Cl. laccata (Scop.) Fr. Unter Weidengebüsch beim Pastorat in Kirkeby.

Lycoperdaceae.

Lycoperdon caelatum Bull. In den Dünen östlich von Lakolk.

Bovista nigrescens Pers. Auf Grasplätzen bei Kongsmark.

Nidulariaceae.

Crucibulum vulgare Tul. Auf modernden Zweigen in den Dünen östlich von Lakolk.

Fungi imperfecti.

Sphaerioidaceae.

Phyllosticta uncialicola Zopf. Auf Cladonia uncialis auf der Heide bei Kongsmark.

Phoma neglecta Des. Auf alten Stengeln von Juncus anceps bei Lakolk eine Form, die dieser Art sehr nahe steht.

Ascochyta salicorniae P. Magn. auf Salicornia herbacea.

Fig. 1.
Kurzes Internodium mit Perithecien, c. 3 mal vergr.

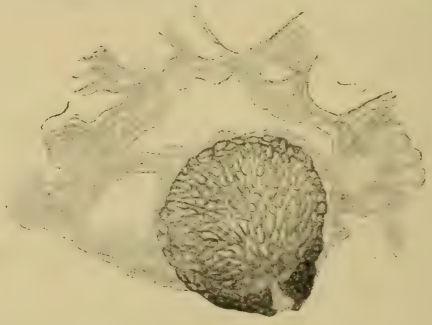


Fig. 2.
Längsschnitt des Peritheciums, Vergr. 240.

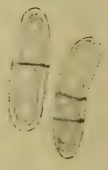


Fig. 3.
Einzelne Sporen. Vergr. 765.

Ascochyta salicorniae P. Magn. n. sp. Auf den unteren Stengelteilen von Salicornia herbacea am Strande bei Havneby. — Die nachfolgende Beschreibung hat Herr Prof. Dr. P. Magnus gegeben.

Die schwarzen Perithecien stehen punktförmig zerstreut auf den unteren Internodien; sie sind ins Gewebe eingesenkt, sodass nur die kurze Mündung hervorragt; sie sind kugelig, durchschnittlich 112 μ breit; sie haben eine dünne, wenig schichtige Wandung, von deren Innenseite die Stylosporen entspringen. Die Stylosporen oder Conidien sind zweizellig, sehr selten dreizellig, durchschnittlich 14,6 μ lang und 3,9 μ breit, mit abgerundeten Enden ohne Einschnürung an der Scheidewand und hyalin. Bei den zweizelligen sind beide Zellen fast gleich, während bei den dreizelligen die eine Zelle der zweizelligen geteilt erscheint, sodass die Conidien aus einer langen Zelle und zwei kürzeren Zellen bestehen, deren Länge ungefähr der langen Zelle gleichkommt. — Diese Ascochyta könnte vielleicht zu Sphaerella salicorniae Auersw. gehören. Das Mycel wuchert intercellular in den Wänden der Zellen. Bemerkenswert ist, dass es auch in den äusseren Wänden der Epidermiszellen unter der Cuticula einherzieht.

Septoria polygonorum Desm. Auf den Blättern von Polygonum persicaria bei Kongsmark.

S. ribis Desm. Auf Ribes rubrum und R. nigrum in Gärten in Kongsmark.

S. scabiosicola Desm. Auf Knautia arvensis bei Kongsmark, auf Succisa pratensis bei Juwre.

Phleospora Jaapiana P. Magn. Auf den Blättern von Statice limonium am Strande bei Havneby und am Porrenpriel bei Lakolk häufig.

Leptostromataceae.

Discosia alnea de Not. Auf lebenden Blättern von Alnus glutinosa in den Dünen bei Sönderby und in Kirkeby.

Mucedinaceae.

Ovularia sphaeroidea Sacc. Auf der Unterseite der Blätter von Lotus uliginosus in Gräben bei Lakolk und Kongsmark.

O. obliqua (Cooke) Schroet. Auf den Blättern von Rumex crispus bei Kongsmark.

Botrytis cinerea Pers. Auf lebenden Blättern von Nymphaea alba im Torfmoor bei Twismark, dieselben zum Absterben bringend.

Didymaria Ungeri Corda. Auf der Blattunterseite von Ranunculus repens bei Kongsmark.

D. linariae Pass. Auf der Unterseite der Blätter von Linaria vulgaris, bei Twismark. Wohl neu für Deutschland!

Ramularia armoraciae Fuck. Auf der Unterseite der Blätter von Cochlearia armoracia in Havneby.

R. obducens v. Thüm. Auf der Blattunterseite von Pedicularis palustris in Heidesümpfen südöstlich von Lakolk.

Dematiaceae.

Coniosporium physciae (Kalch.) Sacc. Auf Xanthoria parietina an Weiden in Juwre.

Fusicladium dendriticum (Wallr.) Fuck. Auf den Blättern von Pirus malus in einem Garten in Kongsmark.

F. pirinum (Lib.) Fuck. Auf den Blättern von Pirus communis ebendort.

Scolecotrichum graminis Fuck. Auf den Blättern von Alopecurus geniculatus bei Juwre.

Cladosporium herbarum (Pers.) Link. Auf alten Blättern von Hordeum arenarium in den Dünen bei Lakolk; parasitisch auf Blättern von Holcus lanatus bei Lakolk und H. mollis bei Kirkeby.

Cl. typharum Desm. Auf alten Blättern von Typha latifolia in Sümpfen südöstlich von Lakolk.

Cl. aecidiicolum v. Thümen. Auf alten Aecidien von Uromyces limonii in Statice limonium am Porrenpriel bei Lakolk und von Puccinia Pringsheimiana auf Ribes grossularia in einem Garten in Kongsmark.

Napicladium arundinaceum (Corda) Sacc. Auf Arundo phragmites bei Kongsmark häufig.

Heterosporium Magnusianum Jaap, nov. sp. Auf den Blättern von Narthecium ossifragum im Torfmoor bei Twismark. — Conidienträger büschelig gehäuft, stets einfach, sehr schlank, bis 250 μ lang, 6,5 μ breit, wenig hin- und hergebogen, seltener schwach knotig gekniet, blass rauchbraun. Conidien cylindrisch, selten schwach keulenförmig, an den Enden abgerundet, 3 bis 5, selten 2 oder 6zellig, 18—32 μ lang, 7—9 μ breit, wenig oder

nicht eingeschnürt, fast immer gerade, feinkörnig rauh, rauchbraun. — Die Infection beginnt an der Blattspitze und schreitet nach und nach bis zum Blattgrunde fort, sodass die Blätter schliesslich ganz zum Absterben gebracht werden. — Der Pilz ist auch in der Umgegend von Hamburg verbreitet und tritt auf der Wirtspflanze oft verheerend auf. — Von den verwandten Arten auf Allium, Ornithogalum, Iris und Sisyrinchium leicht durch die in der Diagnose gegebenen Merkmale zu unterscheiden.

Fumago vagans Pers. Auf Blättern von Prunus insititia in Gärten in Kongsmark.

Cercospora dubia (Riess) Wint. Auf den Blättern von Atriplex hastatum am Strande bei Kongsmark.

C. microsora Sacc. Auf Blättern von Tilia cordata beim Pastorat in Kirkeby.

C. epilobii Schw. Auf den Blättern von Epilobium obscurum in Gräben in Kongsmark und Juwre; auf Epil. palustre in Gräben bei Kongsmark und Lakolk.

Stilbaceae.

Isariopsis pusilla Fres. Auf der Blattunterseite von Cerastium caespitosum bei Lakolk, bei Havneby und Kirkeby.

Anhang.

Sclerotium rhizodes Awd. In lebenden Blättern von Festuca ovina auf den Weiden bei Lakolk.

Über
Frölich und einige Botaniker seiner Zeit.

Von Dr. **W. Heering.**

Im botanischen Institute der Universität Kiel findet sich die nachgelassene Korrespondenz des Pastors Frölich. Ich habe diese bereits für eine biographische Notiz über den Algenforscher Suhr[1]) benutzt und möchte nun im Folgenden auch über Frölich's Leben und Thätigkeit und namentlich über seine Beziehungen zu anderen Botanikern seiner Zeit einige Angaben machen, da sich hierüber in der Geschichte der floristischen Erforschung der Provinz nur eine kurze Notiz befindet.[2]) Für die Erlaubnis zur Benutzung der Briefe sage ich auch an dieser Stelle Herrn Geh. Regierungsrat Professor Dr. Reinke in Kiel meinen verbindlichsten Dank.

Friedrich Heinrich Wilhelm Frölich wurde am 25. September 1769 zu Glückstadt geboren. Er studierte Theologie in Kiel und war als Pastor wohl zuerst in Grundhoff in Angeln thätig. Hier verheiratete er sich 1795, und am 5. April 1796 wurde ihm ein Sohn geboren. In den Jahren 1806—1808 muss Frölich in Süder-Brarup, ebenfalls in Angeln, gewesen sein, wenigstens lautet so die Adresse der Briefe aus dieser Zeit. Dann war er bis an sein Lebensende als Pastor in Boren thätig, welcher Ort in unmittelbarer Nähe von Süder-Brarup liegt.

Dem Studium der Botanik hat sich Frölich sicher bereits in Kiel gewidmet, da sich Pflanzen mit der Jahreszahl 1790 im dortigen Provinzialherbar finden. Wahrscheinlich ist er durch Weber* dazu angeleitet worden, mit dem er wenigstens schon früh bekannt war. Auch Vahl*, Bargum* und Mohr* zählen zu seinen älteren Bekannten. Vahl benannte nach ihm bereits 1796 eine Pflanzengattung Froelichia.

---

[1]) Schriften des Naturwissenschaftl. Ver. für Schleswig-Holsein, Bd. XII, Heft 2, S. 241.

[2]) v. Fischer-Benzon, Gesch. der floristischen Erforschung Schesw.-Holst. in Prahl, Krit. Flora S. 57 und Nachtrag. — Über alle im Text mit * versehenen Personen finden sich in diesem Werke biographische Notizen.

Durch Weber lernte er Mertens in Bremen kennen, mit dem er bis zu dessen Tode eifrig korrespondierte und Pflanzen tauschte. Im Jahre 1806 schickte Mertens Algen für Frölich an Mohr mit den Worten: „Schicken Sie Herrn Pastor Frölich, was da ist, mit meiner besten Empfehlung und bitten Sie ihn, dasselbe von mir als einen Beweis aufzunehmen, wie gern ich dem Algenstudium Freunde verschaffen möchte, vorzüglich wenn es Männer sind, von deren Scharfblick und Eifer sich für die Wissenschaft etwas erwarten lässt.“ Um diese Zeit scheint sich Frölich noch hauptsächlich mit der heimischen Flora und zwar besonders mit den Blütenpflanzen beschäftigt zu haben. Dem Einflusse Mohr's und Mertens' ist es wahrscheinlich zu danken, dass er sich mit gleichem Eifer nun auch den Algen widmete. Ferner stand Frölich damals schon in Tauschverbindung mit auswärtigen Botanikern. So ist ein Brief von L. Schkuhr vorhanden, an den sich Frölich gewandt hatte, um die von ihm herausgegebenen Exsiccatensammlungen zu beziehen.

Einen schweren Verlust bedeutete für Frölich der Tod seines Freundes Mohr, der ihn am 6. August 1808 mitten aus seiner rastlosen Tätigkeit, von der seine Briefe an Frölich ein beredtes Zeugnis ablegen, hinweg nahm.

Diese letzteren, sowie die Briefe von Mertens und Schkuhr, welche dem Vorhergehenden als Quelle gedient haben, sind wohl nur zufällig erhalten geblieben. Aus dem 2. Jahrzehnt findet sich auch nur ein einziger Brief. Dann erst begann Frölich seine Korrespondenz in systematischer Weise zu führen. Jeder von den späteren Briefen trägt auf der Aussenseite den Namen des Absenders, das Datum des Abganges, der Ankunft, häufig den Hauptinhalt, die wichtigsten Punkte zur Beantwortung und das Datum der letzteren. Wenn wir die Umständlichkeit des damaligen Postverkehrs berücksichtigen, so kann es uns nicht Wunder nehmen, dass die Gesamtzahl der Briefe, die Frölich selbst mit seinen nächsten Freunden wechselte, so spärlich ist.[1]) Oft verging ein ganzes Jahr von einem Brief zum andern. Noch schwieriger als die Beförderung der Briefe gestaltete sich die der Pflanzenpakete. Meist wurden diese durch einen Buchhändler besorgt. Auf diesem Wege stellte sich das Porto allerdings billiger, oft genug sind aber Klagen über die schlechte und unsichere Beförderung zu lesen.

---

[1]) Es sind 129 Stück.

Der schon erwähnte einzige Brief aus dem zweiten Jahrzehnt ist insofern von besonderem Interesse, als er zeigt, dass Frölich eine wissenschaftliche Arbeit plante. Der Brief ist von Flügge[1]) und datiert Hamburg, den 13. Januar 1815. Frölich wollte ein Verzeichnis sämtlicher bis dahin veröffentlichter Gattungen, Arten, Varietäten und ihrer Synonyme verfassen und fragte Flügge nach seiner Meinung. Dieser empfahl ihm sehr die Ausführung seines Planes, da er damit ein überaus nützliches Werk schaffen würde.

Auf diesen Brief hin hat Frölich thatsächlich die Arbeit in Angriff genommen, anscheinend ohne seinen Freunden etwas davon mitzuteilen. So schreibt Mertens am 21. Dezember 1824: „Von Ihrer Arbeit an einer Synonymie höre ich von Ihnen jetzt zuerst." Die Hindernisse, die sich dieser Arbeit entgegenstellten, waren jedenfalls bedeutende, namentlich was die Beschaffung der Litteratnr betrifft. Da ist es kein Wunder, dass Frölich schiesslich auf die Vollendung seines Werks verzichtete. v. Martens schreibt darüber am 26. März 1832: „Dass Ihre botanische Litteratur in Bälde ruhen soll, ist doch schade, freilich sind die Schwierigkeiten sehr gross, wenn man etwas Vollständiges und Gründliches leisten will, aber Steudel hat doch in seinem Nomenclator gezeigt, dass man es kann, ohne gerade in Paris oder London zu leben." Aus diesem Briefe lässt sich ferner entnehmen, dass Frölich's Nomenclator aus zwei Teilen bestand, einem in systematischer, dem andern in alphabetischer Ordnung.

Anknüpfend an diese Arbeit möchte ich die schriftstellerische Thätigkeit Frölich's überhaupt besprechen. v. Fischer-Benzon giebt an, dass er nichts publiciert habe, und auch ich habe bei der Durchsuchung der botanischen Litteratur seiner Zeit nichts von ihm gefunden.[2]) Jedenfalls hat er aber mehrfach Aufsätze im Manuskript fertig gestellt, wie aus den Briefen hervorgeht.

So schreibt Mertens am 4. März 1825: „Sie haben mir viel Vergnügen gemacht durch Ihre litterarischen Proben, die ich ebenfalls noch einige Zeit zurückbehalten muss, wenn anders Ihre Sendung nicht eilen sollte. Kann meine Aufmunterung dazu dienen,

---

[1]) Voigt, die botanischen Institute der freien und Hansastadt Hamburg, 1897, S. 11.

[2]) Nicht zu verwechseln ist mit ihm J. A. Frölich, Kreis-Medicinalrat und Leibarzt, † 11. März 1841 in Ellwangen, Monograph von Gentiana und Hieracium, der auch in der Flora verschiedene Artikel publiciert hat.

sie recht bald publicieren zu lassen, so würde ich diese recht dringend an Sie ergehen lassen.“ Ferner schreibt derselbe im Januar 1827 über eine andere Arbeit Frölich's: „Aus vollem Herzen, aber ohne Schmeichelei, zolle ich Ihrer Arbeit meinen Beifall und bewundere den Fleiss und freue mich des Glücks, womit Sie Ihre Mussestunden für sich und die Welt nutzbar zu machen versucht haben.“ —

Beide Artikel aber scheinen nicht veröffentlicht worden zu sein, was aus folgenden Worten in einem Briefe von v. Martens vom 26. März 1832 hervorgeht, die von einem neuen Artikel handeln: „Ihre Recension habe ich mit Vergnügen gelesen; ist einmal der Anfang gemacht, so kommen Sie gewiss mit noch mehreren unserm Freund Hoppe[1]) willkommenen Aufsätzen; vor allem empfehle ich einen Denkstein unserm unvergesslichen Mertens.“

Von einem vierten Aufsatze geht wenigstens der Inhalt aus den Briefen hervor. Suhr schreibt am 2. Juli 1832 in seiner humoristischen Weise: „Was ist das für eine Clavis Hutchinsiarum,[2]) die Sie ohne mein Wissen so hinterlistig gemacht? Ist das ein Haupt- oder Nachschlüssel für diese Dinger? — v. Martens bespricht diese Arbeit ausführlicher: „Von Ihrer Clavis Hutchinsiarum habe ich, da Sie mir nicht schreiben, ob Sie sie entbehren können, eine Abschrift gemacht und sende Ihnen das Originalexemplar zurück. Die Idee ist gut, aber auch ich fürchte, dass die Länge der Glieder bei weitem nicht so konstant ist, um als sicheres Merkmal zu dienen, besonders, wenn es darauf ankommt, ob sie fast so lang, ebenso lang oder ein Drittel länger sind als breit.“

v. Fischer-Benzon erwähnt, dass Frölich mit den Vorarbeiten zu einer Flora Schleswig-Holsteins beschäftigt gewesen sein soll. Aus den Briefen ergiebt sich hierfür keinerlei Anhalt. Wohl beschäftigte er sich viel mit den Pflanzen seiner Heimat, wie sein reichhaltiges Herbar beweist. Ferner lieferte er Beiträge an Nolte, der ihn unter den Botanikern der Provinz in den Novitien (1826) aufführt. Auch in Hornemann's Plantelære[3])

---

[1]) Herausgeber der Flora.

[2]) Hutchinsia Algengattung, die jetzt den Namen Polysiphonia führt. Suhr beschäftigte sich selber mit einer Monographie dieser Gattung.

[3]) Plantelære II. J. 1837, p. 662, Conferva Frölichii Suhr mscr. „Lieutenant Suhr hat den Beinamen nach Pastor Frölich gegeben, der sich mit vieler Lust und Fleiss mit der Pflanzenkunde beschäftigt.“

wird er als Gewährsmann genannt. Für die Flora Danica hat er Beiträge geliefert und der eine Brief von Hornemann vom 17. März 1838 ist wegen einer in diesem Werke abzubildenden Pflanze geschrieben. Hansen* in Husbye erhielt von ihm manche Pflanzen, die er in seinem Herbarium der schleswig-holsteinischen Flora herausgegeben hat. Aber von einer wirklichen floristischen Zusammenstellung der Standorte habe ich, wie gesagt, nichts gefunden. Man müsste denn ein Verzeichnis der Ostseealgen[1]) hierher rechnen, welches Frölich für v. Martens auf dessen Wunsch anfertigte, da dieser es für eine geplante Arbeit über die Geographie der Algen brauchte. Martens äussert sich über dieses Verzeichnis am 15. November 1834 folgendermassen: „Für Ihr Verzeichnis meinen herzlichen Dank. Es übertrifft an Umfang und Genauigkeit bei weitem alles, was ich ähnlicher Art von Contarini, Bertoloni und Schimper erhalten habe."

In den zwanziger Jahren ist Frölich's Briefwechsel ein ziemlich umfangreicher. Ausser Anfängern in der botanischen Wissenschaft, die bei ihm Rat suchen, zählen bekannte Namen zu seinen Korrespondenten. Von ersteren ist P. Andersen*, der Besitzer der Badeanstalt auf Föhr, zu nennen, den Frölich wahrscheinlich von früheren Besuchen auf dieser Insel kannte und der ihm die Ergebnisse seiner zweijährigen Sammlungen am Seestrande mit der Bitte um Bestimmung zusandte. Von grosser Bedeutung für Frölich war die Fortführung seiner Korrespondenz mit Mertens, durch den er auch viele weitere Beziehungen gewann.

Von schleswig-holsteinischen Botanikern, mit denen er in diesen Jahren verkehrte, sind Forchhammer* und Nolte* zu nennen. Ersterer war seit 1819 Arzt in Flensburg und jedenfalls schon länger mit Frölich bekannt.

Frölich plante 1824 eine Reise nach Kiel, um dort das Weber & Mohr'sche Herbar zu kaufen. Forchhammer schreibt darüber: „Was die Sammlungen anbetrifft, so müssen wir wohl, wenn wir Kryptogamen kaufen wollen, Nr. 2292 ganz kaufen, denn das ist die eigentliche vereinte Weber & Mohr'sche Sammlung, die auch für den Verkauf nicht getrennt werden kann, obgleich sie eigentlich zwei vollständige Sammlungen enthält, sodass wir uns nachher gut darin teilen können. Da Sie hinreisen, so

[1]) Die Algenfunde Frölich's sind auch in Boll, Flora von Mecklenburg p. 194, 195 bei der Aufzählung der in Schlesw.-Holst. gefundenen Arten berücksichtigt worden.

werden Sie am besten diesen Handel selbst versuchen, und ich bin mit dem zufrieden, was Sie thun." [1]).

Durch Forchhammer's Vermittlung konnte Frölich auch Beziehungen mit einigen westindischen Sammlern anknüpfen, so mit Apotheker Bentzen auf St. Croix und Dr. Knewels auf St. Jean's. Desgleichen tauschte Forchhammer mit Dr. Ravn in Frederiksted auf St. Croix. Auch von den von ihm erhaltenen Pflanzen teilte er Frölich mit.

Forchhammer bewarb sich damals um die Professur in Kiel zugleich mit Nolte. Letzterer besuchte Frölich im Jahre 1825, und Forchhammer schreibt mit Bezug hierauf: „Flensburg umgeht er (Nolte) doch, als wenn wir Todfeinde wären. Haben Sie nicht mit ihm über mich gesprochen? Ich kann es wirklich kaum glauben, dass er mir so gram ist, weil ich mit ihm dasselbe Ziel verfolge; und möchte gerne wissen, ob noch sonst was im Wege ist. Ich bin überzeugt, dass wir uns gut verständigen würden, wenn ich ihn nur spräche. Ich bin ihm jetzt so wenig böse, wie ich es sein würde, wenn er Professor in Kiel werden sollte, aber ich mag ihm auch nicht nachlaufen, und um seine Gunst betteln, da ich nach meiner Überzeugung gerade und offen gegen ihn gehandelt habe. — — Ich hoffe noch immer, dass Sie wieder diesen Winter einen Abstecher zu mir machen, und freue mich schon in der Stille darauf. Es soll uns an Beschäftigung nicht fehlen. Unter andern möchte ich auch gern die Naturgeschichte von Oken mal mit Ihnen durchsehen, die hat mir wirklich Freude gemacht, aber sie gewährt viel Stoff zur Unterhaltung, eben weil doch auch viel zu opponieren ist."

Im nächsten Jahre, 1826, bereits verlor Frölich diesen Freund durch den Tod. Zu gleicher Zeit trat Frölich aber mit Leutnant Suhr in Schleswig in näheren Verkehr. Letzterer wünschte sich mit den Algen zu beschäftigen und wandte sich an Frölich um Rat. Bald entwickelte sich zwischen beiden Männern ein herzlicher, freundschaftlicher, persönlicher und schriftlicher Verkehr, der bis zu Frölich's Tode dauerte. Wie nun einerseits Frölich Suhr in die Algenkunde einführte, so scheint aber andererseits diese Bekanntschaft auch für ihn wissenschaftlich sehr anregend gewesen zu sein. Gemeinsame

[1]) Dsa Herbar ist aber wohl nicht gekauft worden. Jetzt finden sich die Algen im Hamburger Herbar als Bestandteil des Herbarium Lindenberg. (Voigt, die bot. Institute der freien und Hansastadt Hamburg. Sonder-Abdr. aus Hamburg in naturw. u. medic. Beziehung 1901.)

Ausflüge, darunter 1829 eine Reise nach Föhr, Austausch von Algen und Besprechung kritischer Arten beschäftigten beide in den nächsten Jahren. Die geringe Entfernung ihrer Wohnsitze war dem Zusammenarbeiten besonders günstig. Über die Herausgabe einer Exsiccatensammlung, welche von Frölich bereits 1827 geplant war, habe ich in meinem Aufsatz über Suhr bereits berichtet. Ich möchte hier noch einiges hinzufügen.

Mertens scheint die Hoffnung gehabt zu haben, dass das Exsiccatenwerk viele Abnehmer finden würde. Er meint in einem Briefe vom 28. April 1828, dass die erste Auflage wohl zu 50 bis 60 Stück eingerichtet werden müsste. Er selber sandte Beiträge aus Biarritz und von anderen Orten für mehrere herauszugebende Decaden. Es scheinen sich aber nicht viel Abonnenten gemeldet zu haben. Suhr schrieb daher 1829, dass es ihm am zweckmässigsten scheine, die Etiketten garnicht zu drucken, sondern zu schreiben, was er übernehmen wolle. Mertens teilt Frölich am 20. März 1829 folgendes mit: „Leider scheint das Publikum nicht anbeissen zu wollen auf unsere Algae aquaticae. Das ist übel; ausser den Herren Professoren v. Schlechtendal in Paderborn und Herrn Nahusius in Berlin hat sich bei mir noch niemand gemeldet. Aus Süddeutschland, auf welches ich vorzüglich gerechnet hatte, ist keine Bestellung eingelaufen.“ Doch rät er Frölich, ruhig die Präparation von Algen in grösserem Massstabe fortzusetzen. Mertens trat wegen seiner Kränklichkeit von der Herausgabe der Decaden zurück, fuhr aber fort, Beiträge zu liefern und erhielt dafür 2 Exemplare der Sammlung. Von diesen schenkte er eins kurz vor seinem Tode an Hering[1]), der darüber am 27. März 1832 an Frölich schreibt: „Wie unser gemeinschaftlicher Freund Mertens bin ich auch ein warmer Verehrer der Algologie, was mich in den letzten Jahren in briefliche Verbindung mit unserm hochverehrten Mertens in Bremen brachte, dem ich noch kurz vor seinem allzufrühen Tode neben manchem andern, auch die Zusendung der von Ihnen und Herrn v. Suhr herausgegebenen 8 Lieferungen Hydrophyta verdanke. In seinem letzten Briefe schreibt er mir, dass wieder vier weitere neue Lieferungen in Arbeit seien, und dass, wenn er in den Besitz der von seinem Sohne gesammelten Algen[2]) komme, er laut Übereinkunft den grössten

[1]) Apotheker in Stuttgart.

[2]) Der Sohn machte damals eine Reise um die Welt unter Capt. v. Zieten auf einem russischen Schiffe.

Teil Ihrer Sammlung einverleiben werde; dass er die Ankunft derselben nicht mehr erlebte, erfuhr ich kurze Zeit darauf durch Herrn Prof. Strack in Bremen. Ich erlaube mir nun die ergebenste Anfrage, ob Sie diese Sammlungen fortgesetzt haben? — — — Über die 8 Lieferungen werden Sie in kurzem eine beurteilende Anzeige von mir in der Flora finden, von der ich hoffe, dass sie Ihnen manchen neuen Teilnehmer zuführen sollte, da unstreitig das Werk nicht so bekannt bei uns ist, wie es verdient." — Diesen Brief schickte Frölich an Suhr, welcher folgendes antwortete: „Seit unseres Mertens Tode und den damit wegfallenden Beiträgen aus der Südsee, auf welche ich sowohl für mein Herbar als für die Hefte gehofft, habe ich die Fortsetzung unserer Algenlieferungen aufgegeben, da es sich in keiner Beziehung der Mühe verlohnte. Als ich auf das Unternehmen einging, hoffte ich, dass sich mehrere Abonnenten melden würden, und ich demnach wenigstens unentgeltlich meine Sammlung vermehren und durch die Einnahme meine Auslagen bestreiten könnte. Wenn nun auch zum Teil das erstere stattgefunden, habe ich doch gewiss das Dreifache der Einnahme ausgegeben an Trinkgeld und Fuhrlohn, um Doubletten zu sammeln, abgesehen von der vielen Zeit, die ich alljährlich auf das Sammeln von Doubletten verwendete. — Von den bis jetzt gelieferten 8 Heften mit 120 Arten oder Abarten habe ich allein 97 Nummern aus meinen Vorräten hergegeben und von jeder wenigstens drei verschiedene Pflanzen, macht für Mertens beide mitgerechnet, allein gegen 900 verschiedene Arten und Abarten, und dafür habe ich etwas mehr als 3 Ducaten erhalten. Wenn ich nun alle Mühe, die viel grösser ist, als Sie glauben, nicht in Anschlag bringe, so muss ich wenigstens bemerken, dass ich unter diesen Pflanzen selbst aus meinem Herbar manche weggegeben, die ich jetzt gerne wieder zurückkaufte, weil ich sie seitdem nicht mehr gefunden. Anstatt also die Lieferungen fortzusetzen und an Schlechtendal meine besten und seltensten Sachen zu senden, zog ich es vor, was meine eigenen Entdeckungen anbetrifft, diese lieber an bekannte Botaniker gegen andere Algen zu vertauschen, überzeugt, dass man mir schon kommen und ich viel besser dabei meine Rechnung finden würde. Komme ich vollends etwas weiter in der Bearbeitung meiner Hutchinsien, werde ich allein dann Serien von 30 bis 50 Nummern und aus mehreren Hundert Pflanzen bestehend liefern können und glaube, dass eine solche gründlich untersuchte, genau ihrer Natur und ihrem Wesen nach bestimmte Pflanzensammlung

sich im Tauschhandel schon bezahlt machen soll. Wenn indess Hering's kritische Bemerkungen uns neue Abnehmer zuführen sollten, wäre die Herausgabe ja bedingungsweise wieder aufzunehmen und es kommt auf einen Versuch an. Ich will für ihn und v. Schlechtendal nochmals 4 Hefte zusammensuchen und in die Welt gehen lassen, ihren Erfolg abzuwarten. Das giebt dann wieder 60 Nummern von jeder wieder 3 verschiedenen Pflanzen macht 180 verschiedene Formen für jede der benannten Personen. Das erste oder 9. Heft wird dann wieder bestehen aus Fucoideen, das 10. aus Florideen, das 11. aus Confervoideen und das 12. aus allerlei wie's Gott giebt."[1])

Aus einem Briefe von Suhr vom 2. Juli 1832 geht hervor, dass diese neuen Hefte wirklich erschienen sind. Nach dem obigen scheint die ganze Auflage des Exsiccatenwerks nur 3 Stück betragen zu haben, da Nahusius später nirgends mehr erwähnt wird und Mertens auch nur von Schlechtendal das Geld schickte. Das Hering'sche Exemplar, welches also vollständig ist und 180 Nummern umfasst, ist später von Senator Binder mit dem ganzen Herbar gekauft worden und befindet sich jetzt in Hamburg.[2]) Das andere Mertens'sche Exemplar, welches nur 120 Nummern enthält, ist wohl mit dessen Gesammtherbar nach St. Petersburg verkauft worden.

Ob mit diesen leztgenannten Heften das Werk seinen Abschluss erreicht hat, ist nach einer andern Briefstelle Suhr's auch noch zweifelhaft. Er beklagt sich über die Kosten seiner Korrespondenz und meint: „ich muss deswegen wohl daraufhinarbeiten, mit der Zeit noch ein paar Algenhefte zu den Decaden allein zusammenzustoppeln und unter der alten Firma wegsenden, falls Sie, wie es scheint, nicht Lust haben, Teil daran zu nehmen und Ihre Doubletten lieber anderweitig verbrauchen wollen, um wenigstens einen Teil der Portoauslagen zu decken."

Diese gemeinsame Herausgabe der Exsiccatensammlung brachte natürlich einen regen Verkehr zwischen Suhr und Frölich mit sich. Aber auch Mertens besuchte Frölich im Jahre 1818, und zwei Jahre danach trafen alle drei wieder in Hamburg zusammen. Hier fand die Versammlung der Naturforscher und Ärzte statt.

---

[1]) Suhr giebt noch die Gattungen namentlich an und führt das auf, was er von Frölich für diese Hefte zu haben wünscht.

[2]) Allerdings ist es wohl wegen der geschriebenen Etiketten von den andern Suhr'schen Sachen nicht mehr zu unterscheiden. (Nach Mitteilung von Herrn Major Reinbold.)

Manche Bekanntschaften sind wohl auf dieses Zusammentreffen zurückzuführen. Sicher lernte Frölich Lehmann und Bueck kennen.

Ein schwerer Verlust für Frölich war der Tod seines Freundes Mertens, der am 19. Juni 1831 erfolgte. Bereitwillig bot er der Wittwe seine Hilfe an, um das Herbarium, welches Mertens wertvollste Hinterlassenschaft bildete, günstig zu verkaufen. Er wollte Hornemann auf dasselbe aufmerksam machen, damit auf dessen Fürsprache die dänische Regierung es erwürbe. Hieraus wurde nun zwar nichts, da die russische Regierung es für 25 000 Rubel ankaufte. Von den ausser dem Herbar nachgelassenen Sammlungen erhielt Frölich eine Sendung noch unpräparierter Algen.

Wir wollen nun noch einen Blick werfen auf Frölich's Verhältnis zu seinen übrigen Korrespondenten. Mit einigen stand er in rein geschäftlichen Beziehungen, wie mit Opiz in Prag, welcher eine botanische Tauschanstalt leitete, über deren schlechte Geschäftsführung sich Frölich oft beklagt. Von den übrigen Korrespondenten ist als einer der ältesten Hofman Bang in Hofmansgave in Fühnen zu erwähnen, den er schon 1825 kannte. Mit diesem tauschte er Algen und ferner Samen und Zwiebeln von Gartenpflanzen. Hofman Bang stand in regem Verkehr mit den dänischen und skandinavischen Botanikern. Im Jahre 1834 besuchte er Frölich persönlich in Gesellschaft von Hornemann. Er hatte viele gemeinsame Bekannte mit Frölich: Nolte, Mertens, Stubbe etc. Später scheinen sich beide nicht wiedergesehen zu haben. Noch 1843 lud er Frölich ein, ihn zu besuchen.

Im Jahre 1827 oder 1828 wandte sich Frölich auch an den Prosector Leiblein in Würzburg, den bekannten Algologen. Durch ihn, der Frölich's Doublettenverzeichnis an v. Martens in Stuttgart schickte, lernte er diesen kennen. Seine Bekanntschaft war für Frölich äusserst wertvoll, da v. Martens ausserordentlich viel Beziehungen besass. Der schriftliche Verkehr war für die damaligen Verhältnisse ein äusserst reger. Persönlich haben sich beide nie kennen gelernt. Die Korrespondenz dauerte bis zu Frölich's Lebensende und nahm schon bald einen freundschaftlichen Charakter an. v. Martens hatte viele Bekannte unter den süddeutscheu und namentlich unter den italienischen Botanikern. Für letztere sandte ihm Frölich Algen zum Austausch und v. Martens schreibt darüber am 11. Juni 1831: „Die Hauptmasse habe ich sofort in 4 Partien aufgeteilt und davon 3 an Bertoloni, Contarini und

Naccavi mit Bitte um entsprechende Gegensendung abgeschickt. Die vierte habe ich für den Fall zurückbehalten, dass Dr. Biasoletto, der mir noch nicht geantwortet hat, auf meine Tauschvorschläge eingehen sollte oder etwas mit Buchinger anzufangen wäre."

Besonders erhielt Frölich durch v. Martens Algen von der Unio itineraria[1]), welche von Endress bei Biarritz und von Schimper im Mittelländischen und Roten Meere gesammelt worden waren. Auch von ihm selbst gefundene Sachen, Algen und Phanerogamen, unter den letzteren namentlich eine Anzahl Originale zu seiner Flora von Württemberg, sandte v. Martens ihm zu. Ferner teilte er ihm Samen von Kulturpflanzen mit. So schreibt er am 15. November 1834: „Endlich lege ich auch, da ich mich diesen Sommer viel mit Kürbissen beschäftigt habe, Samen mehrerer Arten für den Fall bei, dass Sie Versuche damit anstellen wollen."

Durch v. Martens Vermittlung erhielt Frölich auch Schweizerpflanzen von de la Harpe[2]) und trat er in Beziehung zu Buchinger in Buchsweiler und später in Strassburg, der ihm tropische Pflanzen bestimmte. Auf Veranlassung von v. Martens trat auch Hering, wie schon erwähnt, in Korrespondenz mit Frölich. Noch 1841 sandte er ihm Algen, die sein Vetter Krauss aus Südafrika mitgebracht hatte.

Andererseits vermittelte Frölich v. Martens' Bekanntschaft mit Suhr, Hansen in Husbye, und vielleicht auch mit Agardh. Wenigstens wandte sich v. Martens an ihn, um letzteren kennen zu lernen.

Dass dieser Verkehr mit v. Martens nicht nur den Austausch von Pflanzen zum Zwecke hatte, sondern stets auch wissenschaftliche Fragen zur Besprechung kamen, geht schon aus den Angaben über die litterarische Thätigkeit Frölich's hervor.

Weniger umfangreich war Frölich's Korrespondenz mit Kützing. Auch mit ihm tauschte er Algen. Ausserdem hatte er eine Aktie der dalmatinisch-italienischen Reise Kützing's genommen, wofür er eine Sendung Phanerogamen erhielt. Kützing fügte einige Algen bei, deren Präparation und Bestimmung aber weder Frölich's noch Suhr's Beifall fand. Nur persönliche Rücksicht hielt Frölich von einer scharfen öffentlichen Kritik zurück.

Von nordischen Botanikern habe ich als Bekannten Frölich's bereits Hornemann und Hofman Bang genannt. Ferner finden

[1]) v. Martens präparierte diese für die Herausgabe.

[2]) Neffe des Erziehers Alexander's I., Freund des Pflanzenhändlers Thomas in Devens.

sich je ein Brief von Lyngbye und Agardh aus dem Jahre 1832 und sechs Briefe von Pastor Sommerfelt in Norwegen aus den Jahren 1834—1837.[1])

Dass Frölich durch Forchhammer's Vermittlung Pflanzen aus Westindien erhielt, ist bereits erwähnt worden. Später schrieb er direkt an einen Kaufmann Andresen in St. Croix. Dieser vermittelte ihm die Bekanntschaft mit Dr. Ravn auf St. Thomas, von dem sich zwei Briefe von 1837 und 1838 vorfinden, aus denen hervorgeht, dass er Frölich Algen gesandt hat.

Zum Schluss möchte ich noch einiges über die Hamburger, Lübecker und Schleswig-Holsteinischen Botaniker sagen, mit denen Frölich in den dreissiger Jahren im brieflichen Verkehr stand, und die ich noch nicht eingehender erwähnt habe.

Von Lehmann finden sich nur zwei Briefe. Er schickte ihm alljährlich den Index seminum des Hamburger botanischen Gartens. Die geringe Zahl der Briefe rührt auch wohl daher, dass viele Bestellungen durch gemeinsame Freunde erledigt wurden, namentlich wohl durch Suhr, der häufig in Hamburg war. Auf Anregung von Lehmann trat Frölich auch mit Bueck in Briefwechsel. Letzterer verfertigte 1832 speciell für ihn einen Doublettenkatalog seines 6000 Species zählenden Herbars. Auch sandte er ihm Algen, die er selbst bei Travemünde gesammelt hatte. Durch Buecks Vermittlung lernte Frölich 1836 Senator Binder in Hamburg brieflich kennen.

Über die Bekanntschaft mit Threde* habe ich schon in Suhr's Lebensbeschreibung einiges gesagt. Threde hat in der Apotheke von Lucas in Wilster gelernt[2]) und war später Apotheker in Helgoland. Er sammelte Phanerogamen, Farne und Algen. Im Frühjahr 1832 ordnete er seine Nordseealgen und gab dann eine Sammlung heraus: Die Algen der Nordsee und die mit denselben vorkommenden Zoophyten. Meine Vermutung, dass Frölich und Suhr die Bestimmung derselben besorgt, wird durch einen Brief von Lehmann bestätigt. Nachdem Threde 1832 seine Apotheke verpachtet, machte er eine Reise nach England und Schottland, kehrte dann nach Hamburg zurück, „um sich zu einer naturwissenschaftlichen Reise nach der Südsee zu rüsten, wozu, wie ich (Lucas)

[1]) Diesen Namen habe ich in der Notiz über Suhr l. c. p. 243, Z. 6 v. o., ausgelassen, die Anmerkg. „Pastor in Ringeboe" bezieht sich auf ihn, nicht auf Hofman Bang.

[2]) Brief von Lucas an Frölich 29. Januar 1836.

erfuhr, die Bekanntschaft des hannoverschen Ministers v. Ompteda soll behilflich gewesen sein.“ Er wollte für das britische Museum nach Australien, Neu-Seeland u. s. w. reisen. Dieser Plan kam nicht zur Ausführung, da Threde 1835 starb. Frölich und Suhr waren an dieser Reise besonders interessiert, da beide eine Actie auf die Sammlung genommen hatten. Pflanzen fanden sich in Threde's Nachlass nicht; die Aktionäre erhielten aber einen Teil des Geldes zurück.

Von den Lübecker Botanikern kannte Frölich Pohlmann und Häcker. Von ersterem finden sich Briefe von 1829 bis 1835 Er empfing von Frölich Algen und schickte ihm dafür Gartengewächse, Stauden und Zwiebeln. Auch teilte er ihm Pflanzen von Häcker mit, der 1833 persönlich an Frölich schrieb: „Schon oft hegte ich den Vorsatz, mich schriftlich an Sie zu wenden und die Bekanntschaft eines Mannes zu machen, der in der litterarischen Welt durch seine Forschungen im Gebiet der Algologie rühmlichst bekannt, auch mir durch seine Korrespondenz mit meinem Freunde Pohlmann allhier nicht fremd. — Von jeher habe ich eine entschiedene Neigung zur Botanik gehabt und mich in den letzten Jahren hauptsächlich mit Cryptogamen beschäftigt, doch finde ich beim Studium der Algen soviele Schwierigkeiten und Zweifel, die ich gern durch Belehrung eines Mannes, der darin bewandert ist, gehoben sähe. — Gern stehe ich Ihnen mit hiesigen Pflanzen, wenn selbige Sie interessieren, zu Diensten; namentlich kann ich mit Moosen, die ich in hiesiger Gegend, z. T. auch auf dem Harze gesammelt habe, aufwarten.“ —

Der letzte der zu erwähnenden Korrespondenten ist Lucas,* von dem sich Briefe aus den Jahren 1836—42 finden. Er war Apotheker in Wilster. Sein reichhaltiges Herbar findet sich jetzt in Kiel. Nach den Briefen sandte er Frölich Kützing'sche und Sieber'sche Pflanzen. Später zog Lucas nach Hamburg und 1840 nach Wandsbek.

Was Frölich's Familienleben betrifft, so war es das denkbar glücklichste. Sein Sohn wurde Jurist; in jüngeren Jahren war auch er ein eifriger Botaniker. Er war gut bekannt mit Hansen, der ihn öfter in seinen Briefen erwähnt. Frölich's Frau war oft leidend, und im Jahre 1839 verlor er sie nach 43jähriger Ehe. Gefasst trug er diesen schweren Schlag. Er selbst hatte auch manchmal mit körperlichen Leiden zu kämpfen, die ihm zeitweilig die Beschäftigung mit seinen Pflanzen sehr erschwerten. Eine

gefährlichere Krankheit scheint ihn 1841 befallen zu haben. Am 21. Januar 1845 machte der Tod seinem Leben ein Ende.

Sein Herbar hatte er bereits vor 1843 der Universität Kiel vermacht.[1]) Es bildet jetzt den Grundstock des Generalherbars des botanischen Instituts. Auch das Provinzialherbar besteht zum grossen Teile aus seinen Sammlungen. Diese sind namentlich deshalb von wissenschaftlichem Werte, weil Frölich selbst bei den ältesten Funden Zeit und Standort genau angegeben hat, was ja bei vielen Sammlungen jener Zeit nicht der Fall ist. Aus diesem Grunde konnten sie auch bei Abfassung der Prahl'schen Flora im ganzen Umfange benutzt werden.

Blicken wir zurück auf Frölich's Leben und Thätigkeit, so müssen wir sagen, dass er mit Recht als einer der besten Botaniker unserer Provinz in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts angesehen wird, denn wenn er in seiner bescheidenen Weise auch selber keine wissenschaftlichen Arbeiten der Öffentlichkeit übergeben hat, so hat er doch manche der später durch ihre Schriften bekannt gewordenen Botaniker bei ihren ersten Arbeiten unterstützt, vielen schriftstellerisch thätigen Freunden und Korrespondenten in uneigennütziger Weise die Ergebnisse seiner Studien mitgeteilt und schliesslich auch ein Herbarium hinterlassen, das manchen wissenschaftlichen Arbeiten als Grundlage gedient hat und noch ferner dienen kann.

---

[1]) Brief von Hofman Bang.

Sitzungsberichte

Januar 1901 bis Dezember 1902.

Inhalt: V. Hensen: Lamellentöne. — Karrass: Übergang vom philosophischen zum naturwissenschaftlichen Zeitalter in Deutschland. — K. Apstein: Nahrung von Tieren aus der Kieler Bucht. — Staubfall. — Besichtigung der „Gauss". — H. Haas: Wildbäder in den Alpen. — Blochmann: Beleuchtungstechnik. — L. Weber: Nicolai'sche Lampe. — V. Hensen: Meeresuntersuchungen. — H. Biltz: Keramo. — Benecke: Ernährung der Algen. — L. Weber: Photographie von Blitzen. — V. Hensen: Akkomodation der Sinnesorgane. — Mörsberger: Telephonieren auf Doppelleitungen. — J. Reinke: Verhältnis der Mechanik zur Biologie. — Benecke: Wirkung des Stickstoffhungers auf das Wachstum der Pflanzen. — H. Haas: Nickel. — H. Biltz: Das Periodensystem der chemischen Elemente. — H. Biltz: Spiritusglühlichtlampe. — Benecke: Reizbewegungen der Pflanzen. — Heyer: Instruktionsreise mit Schülern. — M. Nordhausen: Epiphyten. — L. Weber: Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre. — F. Lindig: Akustische Untersuchungen. — Wünschelrute.

Sitzung am 21. Januar 1901.

Im Hotel „Deutscher Kaiser". Vorsitzender: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Herr Geheimrat Hensen hielt den von ihm angekündigten Vortrag: Über Lamellentöne. Über die in diesem Vortrage mitgeteilten Untersuchungen sind von dem Herrn Vortragenden in den Annalen der Physik (4. Folge, Band II, S. 719—741, 1900, „Die Triebkraft für die Tonschwingung in den Labialpfeifen und die Lamellentöne und Band IV. S. 41—59, 1901: „Darstellung der Lamellentöne") ausführliche Darstellungen gegeben, auf welche hier verwiesen wird.

Sitzung am 18. Februar 1901

zugleich Generalversammlung (s. S. 307).

In der „Harmonie". Vorsitzender: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Herr Prof. Dr. Karrass hielt den von ihm angekündigten Vortrag: „Der Übergang vom philosophischen zum naturwissenschaftlichen Zeitalter in Deutschland". Der Vortrag ist in diesen Schriften (Band XII, Heft 1, S. 136—149) abgedruckt.

An den Vortrag knüpfte sich eine längere Diskussion, an welcher sich die Herren Rektor Junge, Oberlehrer Dr. Heyer, Rechtsanwalt Dr. Thomsen, die Herren Professoren Hensen, Lehmann und Weber beteiligten. Die Notwendigkeit eines ausgiebigen und durch experimentelle Hilfsmittel thunlichst zu unter-

stützenden naturwissenschaftlichen Unterrichts auf Schulen wurde allseitig hervorgehoben. Auch den biologischen Wissenschaften müsse ein breiterer Platz eingeräumt werden.

Sitzung am 18. März 1091.

Im Hotel „Deutscher Kaiser". Vorsitzender Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Herr Privatdozent Dr. Apstein trug vor über „Die Nahrung von Tieren aus der Kieler Bucht".

In der auf den Vortrag folgenden Diskussion wird von dem Vortragenden noch darauf hingewiesen, dass die Quallen nicht direkt als Nahrung für die Makrelen dienen. Es leben vielmehr an den Quallen Kopepoden, welche gern von den Makrelen gefressen werden. Geh.-Rat Hensen hält eine genaue Bestimmung der Nahrung der einzelnen Tiere für sehr schwierig, weil man nicht weiss, was dieselben direkt aufgenommen und was nur zufällig Beigabe der gefressenen Substanzen war. Dass auch die Seesterne nicht völlig verachtet werden, wird durch die Beobachtung von Möwen erhärtet, die Seesterne im Schnabel davontrugen.

Professor L. Weber berichtete hierauf über Messungen der Himmelshelligkeit. Die Kenntnis darüber, wie die Helligkeit am Himmelsgewölbe verteilt ist, ermöglicht es, bereits im Voraus zu berechnen, wie hell es in einem erst zu erbauenden Hause sein wird. Ausser den vom Vortragenden bereits früher ausgeführten diesbezüglichen Messungen mit seinem Polarisationsphotometer sind neuerdings in der Dissertation des Herrn Dr. Schramm (s. diese Schriften Band 12, Heft 1, S. 81—127) weitere Ergebnisse mitgeteilt. Kennt man nun die durchschnittliche Helligkeit des Himmels an seinen einzelnen Stellen und zu bestimmten Zeiten und berechnet man ausserdem den durch die Fensteröffnungen bedingten Raumwinkel für die einzelnen Plätze eines Zimmers, so berechnet sich hieraus die Beleuchtungsstärke dieser Plätze nach Meterkerzen, allerdings unter der Einschränkung, dass das von den Wänden der Zimmer diffus reflektierte Licht verschwindend klein sei gegenüber dem vom Himmel direkt auf die Tischplätze fallenden Lichte. In der Praxis ist letztgenannte Annahme meist zulässig.

Hierauf wurden noch mehrere Beobachtungen des in der Nacht vom 10. auf den 11. März niedergegangenen grossen Staubfalles mitgeteilt. Insbesondere interessierten die von Herrn Kreisphysikus Lienau in Neustadt (Holstein) eingesandten Proben des ausserordentlich feinmehligen Staubes.

Ausflug am 13. Juni 1901.

Es wurde die Besichtigung des auf der Howaldtschen Werft für die Südpolexpedition erbauten Schiffes „Gauss" vorgenommen. Die Führung übernahmen Herr Professor Dr. Vanhöffen, welcher die Expedition mitmachen wird, und Herr Kapitän Ruser.

Sitzung vom 17. Juni 1901.

In der „Hoffnung". Vorsitzender: Geh. Med.-Rat Prof Dr. **Hensen.**

Bei Vorlage der literarischen Eingänge wies Professor Weber auf die an den Verein ergangene Einladung hin, einen in Genf geplanten Kongress zu besuchen, auf welchem die Gründung einer referierenden Zeitschrift für allgemeine Botanik beabsichtigt wird.

Hiernach hielt Herr Professor Dr. H. Haas seinen angekündigten Vortrag über „Die Wildbäder in den Alpen". Derselbe ist in diesen Schriften Bd. 12, Heft 2, S. 253—267 abgedruckt.

Herr Dr. R. Blochmann referierte über die neuesten Errungenschaften der Beleuchtungstechnik, wobei besonders die Lampen von Nernst, Rasch und Bremer berücksichtigt wurden. Im Anschluss hieran wurde von Professor Weber auf die von Herrn Privatdozent Dr. Nicolai in Kiel gemachte Erfindung aufmerksam gemacht, welche darin besteht, dass ein mit Thoroxyd überzogener Platindraht vom Strome zum Glühen gebracht wird. Miniaturlampen mit einer Drahtlänge von 2 mm sind vom Erfinder zur Beleuchtung innerer Teile des menschlichen Körpers benutzt.

Wanderversammlung in Eckernförde am 28. Juli 1901.

Der Verein pflegt alljährlich eine seiner Versammlungen ausserhalb Kiels zu veranstalten. um dadurch eines seiner Ziele, nämlich die Erweckung naturwissenschaftlicher Interessen in weiteren Kreisen über die Provinz auszudehnen. Die Nachbarstadt Eckernförde empfahl sich diesmal teils wegen des freundlichen Entgegenkommens, welches die dortigen angesehenen Kreise der Einwohnerschaft dem Vereine zeigten, teils auch der verlockenden Seefahrt wegen, die zu diesem Zwecke von Kiel nach Eckernförde arrangiert wurde. Unter hervorragender Gunst des Wetters verlief die Fahrt, und wird den zahlreichen Teilnehmern in angenehmster Erinnerung bleiben. Gegen 1 Uhr traf man in Eckernförde ein und versammelte sich nach schnell eingenommenem Frühstück in Borby gegen 2 Uhr im Saale des Hotel Drowatzki.

Hierauf eröffnete der Präsident des Vereins, Geheimrat Hensen, die von reichlich 50 Personen besuchte Versammlung mit der Begrüssung der Anwesenden und dem Hinweise auf die wünschenswerte Beteiligung weiterer Kreise an den Arbeiten und Aufgaben des Vereins. Er schloss hieran den von ihm angekündigten Vortrag.

Über Meeresuntersuchungen.

Von Geh.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Mit wachsender Bevölkerung steigt die Bedeutung des Meeres für die Menschheit. Es ist Träger des Verkehrs, beeinflusst die Witterung sehr stark und erzeugt sehr viel Nahrung. Die wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen beschäftigen sich mit den physikalisch-chemischen und den biologischen Verhältnissen des Meeres, für die sie die Normen zu finden trachten.

Physikalisch wurde zunächst die Untersuchung der Strömungen, der Windzüge über dem Meer, des Auftretens von Eis und Nebel sowie die Feststellungen der Tiefen in Angriff genommen. Hier dienten namentlich astronomische Schiffsbeobachtungen über die Versetzungen der Schiffe aus dem gesteuerten Kurs, Flaschenposten, Beobachtungen von Eis und Nebel. Diesen Beobachtungen widmete sich die englische Admiralität, die deutsche Seewarte und andere für die Interessen der Schiffahrt geschaffene Institutionen. Sieht man sich die auf Grund solcher Beobachtungen herausgegebenen Karten an, und ich lege Ihnen einige englische Karten dieser Art vor, so erscheinen die Dinge doch so sehr durcheinander zu gehen, dass eine Einsicht in die treibenden Momente, in die Notwendigkeit des Geschehens, trotz des sehr reichlichen, auf guten Beobachtungen beruhenden Details, nicht zu gewinnen ist. Ich lege auch noch Karten vor, welche je für den kommenden Monat die Witterung auf See voraussagen. Diese Leistung ist bewunderungswürdig, denn wenn ihre Voraussagen nicht annähernd zuträfen, würde man nicht beibleiben können, solche Veröffentlichungen zu geben. Ich selbst hatte Gelegenheit, das Zutreffende der Voraussage für April d. J. feststellen zu können.

Streng wissenschaftliche Untersuchungen beschäftigen sich mit der Wärme und dem Salzgehalt des Wassers. Es ist bekannt, dass das Klima der Westseite Europas deshalb relativ zur Breite so milde ist, weil ein Ausläufer des Golfstroms hier nach Norden umbiegt, den Eisstrom, der von Norden her einbrechen will, zurückdämmt und ihn nach Norden und an die Ostküste von Grönland

zurücktreibt. Dies ermöglicht sich, weil die Sonnenwärme tief in das Wasser eindringt und die warmen, durch starke Verdunstung schwer gewordenen Wassermassen der Oberfläche bis in erhebliche Tiefen hinab untersinken. Es hält daher das Meer lange Zeit hindurch die im Sommer erworbene Wärme fest, während die erhitzte Erde schon in jeder Nacht viel der erworbenen Wärme abgiebt, daher die einbrechende Winterkälte kaum stört. Die Wärmemengen, die die Sonne dem Wasser des Äquators und dem karaibischen Meer zuführt, fliessen mit den gewaltigen Wassermassen des Golfstroms zu einem erheblichen Teil in unsere Regionen hinüber. Je mehr sie in die kalten Gegenden kommen, desto intensiver strahlen sie ihre Wärme aus, dennoch dringt ihr warmes Wasser zuweilen bis über die bisher erforschten nördlichen Breiten hinaus vor.

Es ist keine Möglichkeit ersichtlich, diese Bewegungen des Meeres irgendwie zu beeinflussen, die Wissenschaft will aber diese Verhältnisse nicht nur sehen, sondern auch ihre Notwendigkeit und die Ursachen der Schwankungen nachweisen können. Diese Schwankungen sind sowohl in den einzelnen Monaten, wie auch in den verschiedenen Jahren erhebliche. In einem sehr schön ausgestatteten Werk des deutschen Seefischereivereins, das unser Freund, Kapitän z. See Dittmer, verfasst hat, sehen Sie auf Grund dänischer Beobachtungen sowohl die Verteilung der Golfstromarme, als auch die Eisverhältnisse des Nordens während zweier Jahre übersichtlich dargestellt. Auch in den Karten einer kürzlich beschriebenen Fahrt der Reise des norwegischen Gelehrtenschiffs, „Michael Sars", finden Sie die von Fritjof Nansen dargestellte eigentümliche Verteilung des warmen ozeanischen Wassers im Norden, sowohl in Flächenansicht, wie in Querschnitten übersichtlich dargestellt.

Die wissenschaftlich zu lösende Aufgabe ist jedoch nicht nur die Darstellung augenblicklicher Zustände, sondern, wie gesagt, deren Ableitung aus den vorhergehenden Zuständen, die Verfolgung der Wasserteilchen und deren Bewegung durch die weiten Räume des Meeres, wie sie haben eintreten müssen und wie sie sich des weiteren gestalten werden.

Dazu dient die Bestimmung des Salzgehalts des Wassers im Verein mit dessen Wärme und der Tiefenlage der bezüglichen Wasserarten; in etwas auch die Feststellung der Richtung und der Geschwindigkeit der Strömungen. Es gelingt, das aus dem Süden kommende warme und salzigere Wasser mit Sicherheit von dem

durch Eisschmelze und Gletscherströme des Nordens gekühlten und verdünnten Wassers zu scheiden; um aber mehr in die Einzelheiten einzudringen, z. B. um den Verbleib des Ostseewassers nachzuweisen, wird einerseits eine bis an die äusserste Grenze der Feinheit gehende Wasseranalyse verlangt, andererseits müssen die Zustände des Meeres gleichzeitig an den verschiedensten Orten festgestellt werden. Durch derartige, genügend häufig angestellte Terminuntersuchungen soll sich ergeben, wodurch die beobachteten Verteilungen der Wasserteilchen entstanden sind, und welche Veränderungen die vorhandenen Verteilungen und Störungen des Gleichgewichtes hervorbringen werden. Dementsprechend ist vereinbart worden, dass Belgien, Dänemark, Deutschland, Holland, Norwegen, Schweden und Russland viermal im Jahre Terminfahrten in vorgeschriebenen Gebieten ausführen. Deutschland hat dabei die südliche Ostsee und die östliche Nordsee als Untersuchungsgebiet zugewiesen erhalten. England hat sich leider nicht beteiligen wollen.

Parallel mit diesen chemisch-physikalischen Arbeiten werden biologische Untersuchungen ausgeführt werden. Derartige Untersuchungen, die schliesslich auch zur Förderung der praktischen Fischerei dienen werden, sind mehrfach so angefangen, dass einfach Schiffe ausgesandt wurden, um durch die gewöhnlichen Fangmethoden das Vorhandensein und die Menge der brauchbaren Fische zu bestimmen. Solche Art von Untersuchungsfahrten erfreuten sich namentlich der Gunst der juristischen Behörden. Es ist sehr misslich in dieser scheinbar so praktischen Art ein sicheres Urteil gewinnen zu wollen. Die Fische wandern und ihr Fang hängt nicht nur etwa vom glücklichen Zufall ab, sondern auch von der Beschaffenheit des Grundes, ob steinig, muddig oder sandig, von der Art der Beutetiere, von denen die Fische leben, von der gerade vorhandenen Fülle der Nahrung, überhaupt von so vielen Bedingungen, dass Erfolg solcher Fahrten nur wenig, Misserfolg noch weniger beweist. So lautet denn das Schlussurteil von Dittmer über die dreijährigen, mit einer Anzahl von Schiffen angestellten derartigen Fahrten des Seefischereivereins nach der Bäreninsel: Die Frage, ob und zu welchen Jahreszeiten die Ausbeutung der bezüglichen Fischgründe zwischen der Nordküste Norwegens und Russlands und dem 81. Breitengrad, sowie zwischen der Westküste Spitzbergens und Franz Joseph-Lands, von Deutschland aus lohnen kann, ist noch offen. Um darüber mehr Klarheit zu erlangen, ist eine planmässige, auf alle Monate des Jahres aus-

gedehnte Versuchsfischerei nötig. Die bis jetzt von dem Deutschen Seefischereiverein gemachten Versuche konnten eine Klärung dieser, für unsere Hochseefischerei vielleicht sehr wichtigen Frage nur einleiten.

Mit der Abhängigkeit der uns zur Nahrung dienenden Seetiere von den physikalisch-chemischen Bedingungen steht mindestens gleichwertig deren Abhängigkeit von reichlichem Vorkommen passender Nahrung. Man hatte allgemein geglaubt, dass dfe Bewachsung des Meeresbodens direkt und indirekt einen grossen Teil dieser Nahrung beschaffe. Diese Ansicht hat sich im Verlauf der letzten zwanzig Jahre als grösstenteils irrig erwiesen. In der ganzen Nordsee ist der Meeresboden nur in beschränktester Ausdehnung bewachsen und der reiche Bewuchs der Ostsee beschafft wohl namentlich nur durch seine sehr kleinen Schwärmlinge, die sich dem Plankton zumischen, etwas Nahrung.

Es hat sich überall, sogar auch für die süssen Gewässer, feststellen lassen, dass die sehr kleinen, frei im Wasser umhertreibenden und umherschweifenden Organismen als Urnahrung dienen. Der Erforschung dieser, von mir als Plankton bezeichneten Massen, wendete man sich daher allgemeiner zu, umsomehr, als auch durch die Arten der vorkommenden Organismen ein Schluss auf die Herkunft des Wasserteilchens, in dem sie gefunden werden, gezogen werden kann.

Die jährliche Masse des Planktons unter der Meeresfläche ist ein Mass für die Fruchtbarkeit des Meeres; darauf sind auch die grösseren Tiere der menschlichen Nahrung angewiesen, ähnlich wie unser Viehstand auf Gras und Ernteertrag des Landes. Wie es mit dieser Urnahrung auf der hohen See stehe, hat erst die deutsche Plankton-Expedition feststellen können. Sie fand, dass die Urnahrung im Atlantischen Ozean überall in Küstennähe reichlicher vorhanden ist, als auf hoher See, dass ferner in den nördlichen kalten Gewässern viel mehr von der Urnahrung vorhanden ist, als im Sargassomeer und unter dem Äquator, in Nord- und Ostsee mehr als im freien Ozean. Dementsprechend sind im Ozean die Fische wohl teils spärlich, teils haben sie, wie die fliegenden Fische, die Fähigkeit, sehr grosse Strecken zu durcheilen, und können, falls irgendwo die Nahrung aufgezehrt sein sollte, leicht entferntere Flächen aufsuchen. Immerhin ist die Urnahrung überall recht reichlich vorhanden. Neuerdings hat Dr. Lohmann nachgewiesen, dass die Masse ganz kleiner Formen, die mit den bisherigen Netzen nicht genügend gefangen werden können, eine recht erhebliche ist, wie er namentlich durch die Untersuchung des

Mageninhalts der sog. Appendikularien, die eigentümliche Filtrierapparate besitzen, erkannt hat. Dr. Apstein hat als Mitglied der deutschen Tiefsee-Expedition feststellen können, dass die Verhältnisse im indischen Ozean und im kalten Süden ganz ähnlich liegen, wie die Plankton-Expedition sie im atlantischen Ozean fand. Es hat die Expedition auch noch ergeben, dass selbst in grossen Tiefen ganz eigentümliche Tierformen in einiger Menge leben, von denen bereits Professor Chun in dem hier vorliegenden Werk einige Abbildungen giebt. So weit ersichtlich sind diese Tiere und zum Teil alle Bodentiere auf sinkendes Plankton direkt oder indirekt angewiesen.

Die Ursachen für die Bevorzugung der Küsten und der kalten Gewässer hat, wie ich glaube, Professor K. Brandt aufgedeckt. Vom Lande aus wird durch die Flüsse und Abwässer das Meer reichlich gedüngt. Diese Dungmassen sind natürlich an den Küsten reichlicher, als weiter hinaus und gestatten die Entwickelung reichen Tier- und Pflanzenlebens. Die Dungstoffe werden aber durch Bakterien rasch zerlegt, sonst würden sie sich allmählich zu unendlichen Massen aufgehäuft haben. Die Energie dieser Zerlegung hängt von der Wärme ab, bei 0 Grad ist sie fast 0, im warmen Wasser ist sie sehr bedeutend. Daher werden in den warmen Meeresteilen die Dungstoffe schon unweit der Küsten gewaltig vermindert sein, während sfe sich im kalten Norden sehr lange halten können. Dies giebt also die Erklärung für die Befunde, die die Plankton-Expedition über die Verteilung der Urnahrung gemacht hat.

Reiche Nahrung ist Bedingung für einen reichen Fischbestand; es giebt aber noch viele andere Umstände, die für das Vorkommen der Fische von Wichtigkeit sind. Daher ist es geboten, die Untersuchungen direkter auf das Vorkommen der Fische zu richten. Man kann aus dem Fang der treibenden Fischeier, wie solche von den Plattfischen von Dorsch, Schellfisch und Sprott abgesetzt werden, auf Art und Menge der erwachsenen Fische einen Rückschluss machen. Das gilt selbst für solche Fische, deren Eier verborgen am Boden liegen, z. B. die Heringe, weil deren Jugendformen sich dem Plankton zugesellen und ähnlich wie dieses, wenn gleich mit grösseren Netzen, fangbar sind. Die bisherigen Versuche entsprachen völlig den Erwartungen, doch soll auch in dieser Richtung durch die internationalen Vereinbarungen eine energische Forschung aufgenommen werden.

Hierauf sprach Herr Professor Biltz über Keramo, ein neues Material, das sich zur Herstellung von Fliesen für Bodenbelag und Wandbekleidung und zu Bauzwecken als geeignet erwiesen hat. Keramo wird durch längeres Erhitzen von gepulvertem Glas auf eine seinem Schmelzpunkte nahe liegende Temperatur hergestellt. Das so gewonnene Rohprodukt wird durch starkes Pressen mit eisernen Formen in die gewünschte Grösse und Form gebracht.

Seiner Konstitution nach ist Keramo ein teilweise in Krystalle übergegangener Glasfluss. Daher nimmt es eine Mittelstellung zwischen Glas und Porzellan ein. Es ist gegen Bruch erheblich widerstandsfähiger als Glas und ebenso wie dieses gegen atmosphärische Einflüsse gefeit.

Ähnliche Krystallisationsprozesse einer natürlichen Glasmasse, die uns in vulkanischen Gegenden als Obsidian in Glasform entgegentritt, finden wir in der Lava, die einen langsameren Erstarrungsprozess durchgemacht hat, weiterhin im Basalt, und als Endprodukt einer vollständigen Krystallabscheidung im Urgebirge, dessen Erkaltung bei den grossen Quantitäten, die hier in Betracht kommen, eine sehr langsame ist.

Der Vortrag wurde durch eine Serie von Demonstrationsstücken erläutert.

Der dritte nun folgende Vortag wurde von Prof. Dr. Benecke gehalten und betraf: „Neuere Untersuchungen über die Ernährung der Algen."

Durch die Arbeiten verschiedener Forscher (Beierinck, Artari u. a.) ist neuerdings in Bestätigung und Erweiterung früherer Befunde ermittelt worden, dass viele niedere Algen dann besonders üppig gedeihen, wenn man ihnen organische Nährstoffe darbietet, zum Beispiel Zucker, dessen Gegenwart denselben die Arbeit der Kohlensäureassimilation erspart. Unter solchen Ernährungsbedingungen können sich einige niedere Algen auch in der Dunkelheit auf's Lebhafteste vermehren.

Eine weitere Frage ist die, ob den in Rede stehenden Pflanzen auch dann, wenn sie am Lichte kultiviert werden, wenn sie also selbst vermittelst der Kohlensäureassimilation ihre Kohlehydrate aus Kohlensäure bilden, die Zufuhr anderer Nährstoffe, etwa des Stickstoffes oder Phosphors in organischer Form nützlich oder gar notwendig sei. Bezüglich des Stickstoffes hat sich nun ergeben, dass die Algen sehr verschiedene Ansprüche stellen. Die einen, wohl die Mehrzahl, gedeiht sehr gut bei Zufuhr anorganisch gebundenen

Stickstoffes, andere sind anspruchsvoller und erfordern zu üppigem Gedeihen organische Stickstoffverbindungen, etwa Albumosen. Zu den letzteren, den sogenannten „Peptonalgen", gehören viele derjenigen, die in der Natur mit Pilzen zu den als Flechten allbekannten Ernährungsgenossenschaften zusammentreten.

Über die Ernährung der im Plankton lebenden Algen liegen nur lückenhafte Beobachtungen vor das wahrscheinliche Ergebnis künftiger Forschung lässt sich dahin zusammenfassen, dass auch diese Pflanzen sehr verschiedenen Nahrungsstoffen angepasst sind, so zwar, dass die einen ihren Leib vorwiegend aus organischen Stoffen, Kohlensäure, Nitraten, Ammoniak, Phosphaten u. s. w. aufbauen, die anderen, unbeschadet lebhafter Kohlensäureassimilation, sich durch bevorzugte Aufnahme organischer Nahrung mehr den Peptonalgen nähern. Gemeinsam dürfte allen sein, dass ihr Stoffwechsel kein fest fixirter, sondern in weitgehendstem Masse mit den Lebensbedingungen wandelbarer ist. — Besonders empfindlich sind die Lücken in unseren Kenntnissen über die Ernährung der wichtigsten Planktonalgen, nämlich der Peridineen und Diatomeen. Von letzterer Algengruppe behaupten manche Forscher, dass sie ebenfalls Peptonalgen seien; doch sind die Akten über diese Frage noch offen; auch ist kaum anzunehmen, dass die Ernährung der verschiedenen, so heterogenen Bedingungen angepassten Diatomeen eine durchaus einförmige ist.

Die Methode, vermittelst deren die angeführten Resultate gezeitigt wurden, ist die der Reinkultur der betreffenden Organismen in den auf ihren Nährwert zu prüfenden Lösungen; auf's Schärfste ist zu betonen, dass bei ausschliesslicher Verwendung von unreinen Mischkulturen verschiedener Algen und Bakterien sichere Resultate nicht zu erzielen sind. Viele Algen können mit Hülfe der in der Bakteriologie üblichen Gelatine- oder Agarplatten rein gezüchtet werden; ist der gewünschte Organismus nur selten vorhanden, so empfiehlt es sich, der eigentlichen Reinzüchtung ein Anreicherungsverfahren vorhergehen zu lassen, indem man sich denselben in der Mischkultur, in der er sich neben anderen Organismen findet, durch Zusatz geeigneter Stoffe zunächst lebhaft vermehren lässt, um dann erst die Isolierung vorzunehmen, eine Methode, die ebenfalls aus der Bakteriologie geläufig ist, und als elektive Kulturmethode bezeichnet wird.

Schliesslich sprach Professor Dr. Weber über die Photographie von Blitzen. Derselbe wies darauf hin, wie gerade eine solche Wanderversammlung es nahe lege, an die tätige Mitwirkung

der Laien bei wissenschaftlichen Untersuchungen zu appellieren, und demonstrierte an einer Reihe vorgelegter Blitzphotographien, dass jeder Amateurphotograph ohne besondere Vorkenntnisse im Stande sei, wissenschaftlich wertvolle Aufnahmen zu machen. Bei der grossen Manigfaltigkeit der einzelnen Arten der Blitze und manchen noch unbekannten Eigenschaften derselben kann eine glücklich gelungene Photographie von entscheidender Bedeutung werden. Es genügt schon zur Zeit eines Nachtgewitters, eine Kamera fest aufzustellen und einige Zeit derjenigen Gegend gegenüber zu öffnen, in welcher die Blitze hernieder gehen. Wer mehr tun will, halte die Kamera in der Hand und gebe ihr eine gewisse oszilierende oder rotierende Bewegung, welche nachher allerdings genauer beschrieben werden muss, wenn die Deutung der auf solche Weise entstehenden Bilder von Wert sein soll. Auch durch die Aufnahme vom Blitz getroffener Gegenstände kann der Amateurphotograph dem Physiker und Elektrotechniker wirksam zu Hülfe kommen.

Auf das mit diesen Mitteilungen in weiterem Zusammenhange stehende Kapitel der Blitzableiter übergehend, lenkte der Vortragende die Aufmerksamkeit auf die vor Kurzem veröffentlichten Leitsätze des Elektrotechnischen Vereins. Besondere Beachtung verdiene der Ratschlag, dass die Blitzableiter bei Neubauten nicht erst projektiert würden, wenn das Gebäude fertig sei, sondern bereits bei erster Aufstellung des Bauplanes berücksichtigt werden möchten. Je mehr in der modernen Architektur die Metallkonstruktion an Ausdehnung gewinne, desto leichter und wichtiger ist es, dieselbe von vornherein zu Teilen der Blitzableiter zu verarbeiten oder sie mindestens mit denselben in Verbindung zu setzen. Ein gewisser Druck seitens der Bauherren und der Baupolizei auf die Architekten sei in dieser Beziehung wünschenswert.

Nach beendeter Versammlung, welche dem Verein eine stattliche Anzahl neuer Mitglieder zugeführt hatte, fand im festlich gedeckten Saale des Herrn Drowatzki ein gemeinsames Mittagessen statt, bei welchem natürlich die Reden nicht fehlten. Wir verzeichnen von denselben die Begrüssung der Eckernförder Gäste und neuen Mitglieder durch Geheimrat Hensen, die Erwiderung seitens des Bürgermeisters Felgenhauer und des Herrn Dr. Holm, sowie den launigen und überaus gelungenen Vortrag eines bekannten Trojan'schen Weinliedes durch Herrn Rentier Schmidt. Die Zeit vor der Abfahrt reichte sodann noch zu einem Spaziergang nach dem schön gelegenen Seegarten.

Sitzung am 28. Oktober 1901.

Im Hotel „Deutscher Kaiser". Vorsitzender Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Der Vorsitzende sprach über die „Akkomodation der Sinnesorgane". Dass die Muskeln des Cavum tympani dem Lauschen zu dienen hätten, wird voraussichtlich schon von älteren Forschern ausgesprochen sein, obwohl Vortragendem hierüber nichts bekannt ist. Man vergleicht die Spannung der Ohrmuskeln mit den Akkomodationsbewegungen des Auges. Vortragender wies 1874 für Hund und Katze nach, dass sowohl Tensor tympani wie M. stapedius sich bei Eintritt eines Schalles kurze Zeit zusammenziehen, der Tensor bei höherem Schall stärker als bei tiefem.

Das Trommelfell und wohl auch das Ringband des Steigbügels sind nicht gespannt, sondern werden durch ihre Steifigkeit in Lage gehalten. Bei dem geringsten Druck von innen her auf das Manubrium mallei wirft das Trommelfell feine, im Sonnenlicht leicht zu erkennende Falten. Beim Lauschen weiss man in der Regel nicht, auf welche Tonhöhe zu rechnen ist; daher müssen alle Spannungen der Reihe nach durchlaufen werden, damit die Membranen, wenn die richtige Spannung durchlaufen wird, die Schwingung aufnehmen können, wo sie sie dann eine Weile beibehalten, auch wenn die Spannung sich ändert. Dazu kommt vielleicht, dass die Gelenke der Gehörknöchelchen-Kette etwas dichter schliessen, wenn die Muskeln ihre Arbeit leisten.

Für diese Auffassung der Tätigkeit der Muskeln beim Menschen können mehrere Beweise vorgebracht werden.

1. Wenn man eine Stimmgabel auf Resonanzkasten tönen lässt und zugleich ein Metronom — 40 bis 60 Schläge die Minute — schlagen lässt, so hört man mit grosser Deutlichkeit einige Zeit nach dem Metronomschlag den Ton sich verstärken, dann wieder abschwellen.
2. Wenn man zwei verschiedene Stimmgabeln von etwa 1000 und 400 v. d. gleichzeitig erklingen lässt, so verstärkt sich vorübergehend jede, wenn man die andere plötzlich zum Schweigen bringt.
3. Wenn man durch Innervation des N. facialis die Nasenflügel schliesst, so hört man gleichzeitig die Verstärkung des Stimmgabeltones, vorausgesetzt, dass der Ton nicht schon zu leise geworden ist. Dieselbe Erscheinung giebt die Innervation der Kaumuskeln.

4. Auf der internationalen Physiologenversammlung in Turin habe Gad, der seinen Trommelfellspanner willkürlich bewegen könne, die Beobachtungen bestätigen können.

Die beobachteten Empfindungen scheinen demnach auf Akkomodationsbewegungen im Ohr zu beruhen.

Die vom Vortragenden gleichzeitig angestellten Versuche mit Stimmgabeln brachten den Mitgliedern des Vereins diese höchst feinen Beobachtungsergebnisse zum deutlichen Verständnis. Etwas ausführlichere Darlegungen über diesen Gegenstand sind von Herrn Geh.-Rat Hensen im Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. 87, S. 355 bis 359, 1891, gegeben worden.

Hierauf erklärte Herr Postrat Moersberger die technischen Einrichtungen der für telephonische Korrespondenz benutzten Doppelleitungen und teilte mit, dass gleichzeitig 3 Gespräche mit vollkommener Deutlichkeit bis zu 1100 km geführt werden könnten.

Prof. Weber zeigte einige Schmelzfiguren, die beim Einschlagen des Blitzes in Telegraphenleitungen entstanden sind. Derselbe legte noch eine Blitzphotographie vor, die in Eckernförde aufgenommen ist und eine schöne Verästelung des Blitzes darstellt.

Es folgt noch eine Erörterung über aufsteigende Blitze.

Sitzung am 25. November 1901.

In der „Hoffnung". Vorsitzender Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Herr Geheimrat Reinke sprach über das „Verhältnis der Mechanik zur Biologie" [1]). Redner stellte in der Einleitung die Weltanschauung von zwei modernen Naturforschern gegenüber, indem er Du Bois-Reymond's Ausspruch: „Nur mechanisches Begreifen ist Wissenschaft" mit der Lehre von Driesch verglich, der von einer Autonomie der Lebenserscheinungen spricht, da die organischen Vorgänge von den anorganischen so grundverschieden seien wie Eisen und Elektrizität.

Die Erklärung des Lebens als ein mechanisches Problem ist alt, schon Leonardo da Vinci fasst das Leben als eine Bewegung auf, und die gesamten Physiologen sind dieser Lehre bis zur

[1]) Ich stelle hiermit fest, dass nachstehendes Referat meines Vortrages nicht von mir verfasst, sondern von anderer Seite aufgezeichnet ist; ich kann mich daher nur im Allgemeinen mit dem Inhalt einverstanden erklären, ohne für jeden Satz die Vertretung zu übernehmen.

Reinke.

neuesten Zeit treu geblieben. Es lag nahe, dass die junge Wissenschaft der Physiologie sich an die Mechanik anlehnte, die ja die vollendetste unserer Naturwissenschaften ist, und dass sie an ihr den Masstab und Spiegel suchte, der sie lehrte, wie unvollkommen ihre Kenntnisse im Gegensatze zu denjenigen der Mechanik wären.

Gegenwärtig sind drei Doktrinen der Mechanik im Kampfe, die dynamische, die energetische und die kinetische. Die dynamische Mechanik ist von Galilei begründet, von Newton hochgehoben und von neueren Forschern weiter ausgebaut worden. Sie hat als Grundprinzipien Zeit, Raum, Masse, Kraft. Ihr gegenüber tritt in der Mitte des verflossenen Jahrhunderts die energetische Mechanik, die von R. Mayer und Helmholtz aufgestellt und in jüngster Zeit durch die Naturphilosophie von Ostwald vorläufig abgeschlossen wurde. Ihre Grundprinzipien sind Raum, Zeit und Energie. 1896 ist die kinetische Mechanik von Hertz erschienen, eine der grossartigsten Leistungen des vorigen Jahrhunderts. Sie setzt drei Grundprinzipien voraus, nämlich Raum, Zeit und Masse, während Kraft und Energie nur Hülfskonstruktionen bleiben. Die Hertz'sche Mechanik hat ganz besonderes Interesse, weil Hertz die Frage aufwirft, ob sein Weltbild auch Geltung für das organische Geschehen habe. Nach Hertz kann man weder beweisen noch widerlegen, dass die Lebensvorgänge in den Zellen sich mechanisch erklären lassen, sein Gefühl lehnte sich dagegen auf, dass die Mechanik zur Erklärung der Vorgänge in der organischen Natur ausreicht.

Redner stellt es dann als eigene Ansicht hin, dass die Erklärung der Natur durch rein mechanische Prinzipien unmöglich ist. Er führt das an mannigfachen Beispielen weiter aus und erkennt dabei gern an, dass die Erscheinungen im lebenden Organismus auf physikalisch-chemischen beziehungsweise energetischen Elementarprozessen beruhen, ist aber der festen Ansicht, dass sich im lebenden Organismus Vorgänge vollziehen, die in der anorganischen Welt nicht vorkommen. Eine Pflanzenzelle ist nicht ein Topf, in welchem Beliebiges zusammengeworfen ist, sondern ein Laboratorium mit vielen Retorten, mit Energieumsätzen aller Art und einem wohlgeordneten Betriebe. Für das Begreifen der Lebenserscheinungen eines Organismus reichen daher die physikalisch-chemischen Prinzipien nicht aus, wir müssen noch vitale Prinzipien zu Hülfe nehmen. Für die Lebensanschauung der Gegenwart wird die Fragestellung nicht mehr lauten entweder oder, sondern Mechanistik und Vitalismus; für unser Wissen ist ein mechanistisches Bild nötig, zu seiner Er-

gänzung ein vitalistisches. Über diese Zweiheit kommen wir nicht hinaus. Wenn wir auch den Wunsch hegen, diesen Gegensatz in der Zukunft einmal zu überwinden, so können wir das von der Gegenwart noch nicht verlangen, wenn wir nicht dogmatisch werden wollen. Wir dürfen nicht vergessen, dass die Naturwissenschaft noch viel zu jung ist, um ein fertiges Bild zu ermöglichen, sondern müssen uns bewusst bleiben, an einer künftigen Weltanschauung zu arbeiten.

Diesem interessanten und fesselnden Vortrage folgte die Diskussion der Mitglieder über die Thesen, welche in einer besonderen Sitzung der Hamburger Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte (September 1901) zwecks Hebung des biologischen Unterrichts aufgestellt und allen naturwissenschaftlichen Gesellschaften zur Begutachtung vorgelegt sind. Der Verein erklärte sich mit den Thesen, die unter Leitung des Herrn Prof. Hensen einzeln verlesen und besprochen wurden, im Allgemeinen einverstanden, und unterstützte damit das Bestreben, dem biologischen Unterricht wegen seines sachlichen, formalen und ethischen Wertes eine grössere Bedeutung in dem Unterricht der höheren Schulen zu verschaffen, insbesondere ihn bis zur Oberstufe der Vollanstalten fortzuführen, da die Lehre von den Lebensvorgängen und den Beziehungen der Organismen zur umgebenden Welt erfahrungsgemäss nur von Schülern reiferen Alters verstanden wird, denen die physikalischen und chemischen Grundlehren bekannt sind.

Zum Schlusse widmete der Vorsitzende Herrn Postrat Moersberger, der im Begriffe steht, nach Köln überzusiedeln, herzliche Abschiedsworte.

Sitzung am 9. Dezember 1901.

In der „Hoffnung". Vorsitzender: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Professor Benecke sprach über die Wirkung des Stickstoffhungers auf das Wachstum der Pflanzen.

Lange bekannt ist die bemerkenswerte Fähigkeit der Pflanzen, ihre Körpergestalt den jeweiligen Lebensbedingungen in vorteilhafter Weise anzupassen, d. h. diejenigen Organe zu stärken, deren ausgiebigeres Funktionieren für das Gedeihen der Pflanze von Bedeutung ist. Hübsche Belege dieses Satzes ergiebt das Studium des Wachstums der Haarwurzeln verschiedener Lebermoose. Lässt man z. B. ein Thallusfragment des Lebermooses *Riccia fluitans* auf einer vollständigen mineralischen Nährlösung schwimmen, so gedeiht es

kräftig, Haarwurzeln werden aber nicht oder beinahe nicht gebildet, da bei der reichlichen Ernährung die Thallusunterseite zur Aufnahme der Stoffe aus der Lösung genügt. Anders bei mangelhafter Ernährung, z. B. bei Kultur auf einer Minerallösung, der alle Stoffe ausser gebundenem Stickstoff zugesetzt sind; der Spross gedeiht dann nur ganz kümmerlich, die Haarwurzeln aber werden in grosser Menge gebildet.

Ähnlich verhalten sich Brutknospen von *Marchantia* und *Lunularia:* diese wachsen, auf vollständige Nährlösungen ausgesäet, kräftig aus, und bilden nur mässig lange Haarwurzeln; fehlt der Nährlösung jedoch gebundener Stickstoff, so wachsen sie selbst nur wenig, um so kräftiger und länger aber werden die Haarwurzeln, welche um mehr als doppelt so lang werden können, wie bei vollständiger Ernährung. Auch bei Mangel an anderen Stoffen werden die Haarwurzeln länger als bei vollständiger Ernährung, z. B. bei Mangel an Phosphaten, doch wirkt Stickstoffhunger als besonders kräftiger Reiz auf das Wachstum der Haarwurzeln.

Von Interesse ist es, dass analoge Beobachtungen auch an höheren Pflanzen gemacht wurden; schon in den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts beobachtete Stohmann, dass die Wurzeln des Mais durch Stickstoffhunger zu besonders kräftigem Wachstum angeregt werden, und neuerdings konnten Noll und andere Forscher diese Befunde bestätigen und auf andere Blütenpflanzen ausdehnen. Vortragender wies u. a. auch auf den Froschbiss als auf eine Pflanze hin, welche Ähnliches zeigt. Dass es gerade der Mangel an gebundenem Stickstoff ist, welcher bei vielen höheren und niederen Pflanzen das Wurzelwachstum besonders anregt, dürfte dadurch erklärlich werden, dass unter den von der Wurzel aufzunehmenden Stoffen der Stickstoff derjenige ist, der sich meistens „im Minimum" befindet, sodass eine besonders energische Anpassungsfähigkeit an Stickstoffmangel für die Pflanzen besonders erspriesslich ist.

Damit stimmt auch die Erfahrung, dass viele Pflanzen noch in anderer Weise dem Stickstoffmangel entgegen arbeiten, indem sie unter Aufopferung ihrer eigenen Existenz für Nachkommenschaft sorgen, d. h. blühen und fruchten. Auch hier sind wieder niedere Pflanzen als Versuchspflanzen sehr geeignet, z. B. die Alge *Vaucheria.* Für diese hat schon Klebs bewiesen, dass der Mangel an Nährsalzen sie zur Produktion von Geschlechtsorganen veranlasst; Vortragender konnte nachweisen, dass auch hier wieder der Mangel an gebundenem Stickstoff in erster Linie wirksam ist. Auch für höhere

Pflanzen ist ähnliches bekannt, obwohl bei diesen vielfach kein normales Blühen und Fruchten, vielmehr die sog. Notreife, d. h. eine pathologische Erscheinung Folge des Stickstoffhungers ist. Dass umgekehrt Überfütterung mit Stickstoff häufig das Blühen und Fruchten in unerwünschter Weise hinausschiebt, ist ebenfalls eine, jedem Landwirt bekannte Thatsache.

Der Vorsitzende dankt für die Darlegung und erwähnt noch die Erfahrung, dass der Gärtner die Wurzeln kürzt, wenn der Obstbaum blühen und tragen soll. Dann weist er darauf hin, dass nicht der Mangel an Stickstoff einen Reiz zu grösserem Wurzelwachstum giebt, sondern nur ein relativer Mangel an Stickstoff oder ein Überschuss an andern Nährmitteln. Geh. Rat Reinke führt diese Deutung auf eine ungenügende Terminologie der Botanik zurück und möchte lieber von Hemmungsreizen gesprochen wissen. Prof. Weber fragt, ob Versuche mit völlig stickstofffreien Nährlösungen angestellt worden sind. Prof. Benecke erwidert, dass diese Frage noch der Prüfung erheische; es sei sehr schwer, absolut stickstofffreie Nährlösungen herzustellen. Bei seinen Versuchen kamen reines Wasser und unkrystallisierte Nährsalze zur Verwendung. Geh. Rat Reinke weist darauf hin, dass Lemna sehr lange Rhizoiden im Wasser entwickelt und regt an, Versuche anzustellen, ob bei Lemna in Folge von Überfluss an Stickstoff eine Rückbildung der Wurzeln eintritt.

Sitzung am 20. Januar 1902.

In der „Hoffnung". Vorsitzender: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Nach Vorlage der eingegangenen Literatur wird das an die Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques in Cherbourg gerichtete Glückwunschschreiben verlesen.

Hierauf folgte der Vortrag von Herrn Professor Dr. Haas über das Nickel.

Der Vortrag behandelte zuerst die Geschichte der Verwertung dieses Metalls, dann die nickelhaltigen Mineralien, hierauf das Vorkommen der Nickelerze in den verschiedenen Teilen der Erde. Eingehender wurden die Nickelgewinnung in Skandinavien besprochen und die Rolle, welche dieselbe für die Entwickelung der Nickelindustrie gespielt hat, ferner die Nickelerzlagerstätten Neucaledoniens und ihre Bedeutung, sodann die Nickelerzförderung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Canada. Den Schluss des Vortrags bildeten einige Mitteilungen über die Produktion des Nickel-

metalls in früheren Jahren und in der Gegenwart, über die Preise des Nickels und über die neueren Ansichten bezüglich der Entstehung der Nickelerze.

Sitzung am 24. Februar 1902.

In der „Hoffnung". Vorsitzender: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Von dem Schriftführer des Vereins, Herrn Oberlehrer Dr. Heyer liegt folgender Bericht vor:

Die Herren Professoren Biltz und Benecke hatten in entgegenkommendster Weise Vorträge für diesen Abend übernommen und verstanden es, die Aufmerksamkeit der zahlreich erschienenen Mitglieder des Vereins durch in gewandter Form vorgetragene interessante Kapitel aus der Chemie und Botanik zu fesseln.

Herr Professor Biltz hatte zum Gegenstand seines Vortrages das Periodensystem der Elemente gewählt und führte etwa Folgendes aus:

Mendelejeff und Lothar Meyer haben unabhängig von einander nachgewiesen, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen den Eigenschaften der Elemente und ihren Atomgewichten besteht, und haben das sog. Periodensystem der Elemente aufgestellt, indem sie als Einteilungsprinzip die Grösse der Atomgewichte zu Grunde legten. Ordnet man die Elemente nach ansteigenden Atomgewichten in horizontalen Reihen zu je 7, indem man mit demjenigen vom kleinsten Atomgewicht, dem Lithium, beginnt und also den Wasserstoff unberücksichtigt lässt, so erhält man vertikale Reihen von Elementen mit ähnlichen Eigenschaften. Die erste Hauptgruppe enthält alsdann in der 1. Reihe die Alkalimetalle, mit denen in der 2. Reihe die Elemente der Kupfergruppe durch den Isomorphismus der Salze des Natriums mit denen des Silbers verknüpft sind. In der 2. Hauptgruppe finden wir ebenfalls 2 Unterabteilungen, die Metalle der Calcium- und diejenigen der Magnesiumgruppe, die durch den Isomorphismus verschiedener Verbindungen wiederum einander nahe stehen. Die 3. Hauptgruppe besteht in der 1. Reihe aus Elementen, welche alle Sesquioxyde bilden, während die 2. Reihe Metalle enthält, deren Sulfate sich mit den schwefelsauren Salzen der Alkalimetalle zu Alaunen vereinigen. Es folgt eine 4. Gruppe vierwertiger Elemente, welche ebenfalls in 2 Abteilungen zerfällt. In der 5. Hauptgruppe steht die Stickstoffgruppe, die mit ihrer Nebengruppe durch viele Beziehungen verknüpft ist. Die beiden Unterabteilungen der 6. Gruppe sind durch den Isomorphis-

mus vieler Sulfate, Selenate mit Molybdaten und Chromaten verwandt. Die folgende vertikale Kolumne enthält die Halogene, denen sich Mangan anreiht, wobei der Isomorphismus der Perchlorate mit den Permanganaten bemerkenswert ist. In der 8. Gruppe finden wir endlich die mit dem Mangan nahe verwandte Eisenfamilie und die noch übrigen Platinmetalle.

Diese Anordnung der Elemente lässt noch manche anderen wichtigen Analogien erkennen. So hat in verschiedenen Gruppen die Grösse des Atomgewichtes einen auffallenden Einfluss auf den chemischen Charakter der Elemente. In der 3. und 4. Gruppe bilden z. B. die niederen Glieder hauptsächlich Säuren, die mittleren Oxyde, die zugleich schwach saure und basische Eigenschaften besitzen, während die höheren Glieder vorzugsweise basische Oxyde liefern. Ferner geben die Elemente der 6. und 7. Gruppe hauptsächlich Säuren, die um so stärker sind, je kleiner das Atomgewicht ist, während die Metalle der 1. und 2. Gruppe desto kräftigere Basen bilden, je höher das Atomgewicht der Elemente ist. Auch in anderen Gruppen kann man konstatieren, dass mit der Zunahme der Atomgewichte die Neigung der Elemente Säuren zu bilden zunimmt.

Ausserdem zeigt die von Mendelejeff 1872 aufgestellte Tabelle, dass ähnliche Eigenschaften wiederkehren, wenn das Atomgewicht eines Elementes um dieselbe oder annähernd dieselbe Zahl zunimmt So beträgt die Differenz der Atomgewichte des Lithiums und Natriums 16, des Natriums und Kaliums ebenfalls 16, des Kaliums und Rubidiums 46 und fast derselbe Zuwachs zum Atomgewicht des letzteren giebt uns dasjenige des Cäsiums. Ganz ähnliche Verhältnisse walten zwischen den Gliedern anderer Reihen ob, wie dies schon lange bekannt ist. Mithin ergiebt sich, dass die chemischen Eigenschaften der Elemente eine periodische Funktion der Atomgewichte sind.

Mendelejeff und Meyer haben auch klar gestellt, dass die physikalischen Eigenschaften der Elemente mit den Atomgewichten im innigen Zusammenhang stehen.

Dass die Aufstellung des Perioden-Systems der Elemente keine phantastische Spekulation ohne jede sichere Grundlage ist, beweist die Thatsache, dass es mit Hilfe desselben gelang, weniger genau bestimmte Atomgewichte zu berichtigen, ferner die Atomgewichte ungenügend untersuchter Elemente zu korrigieren und endlich das Vorhandensein noch unbekannter Elemente und deren

Eigenschaften vorauszusagen. So wurden die Atomgewichte des Molybdäns, Urans, Tellurs, Goldes, Platins, Iridiums und Osmiums nach ihrer Stellung im System korrigiert und die aus der Stellung dieser Elemente im Periodensysteme sich ergebenden Werte durch spätere Untersuchungen als richtig erkannt.

Die im System vorhandenen Lücken erklärte Mendelejeff durch das Fehlen gewisser, noch nicht gefundener Elemente; er sagte die Atomgewichte und Eigenschaften einiger Elemente, die er Ekabor, Ekaaluminium und Ekasilicium nannte, voraus, ohne die Elemente zu kennen. Glänzend sind seine Prophezeiungen durch die Entdeckung des Scandiums, Galliums und Germaniums, die den Mendelejeff'schen drei Elementen entsprechen, erfüllt worden.

Im Mendelejeff'schen Systeme ist es jedoch nicht gelungen, einem jeden Elemente einen eindeutigen Platz zu geben, wie dies viele Versuche, es zu verbessern, zeigen.

Zweifellos befriedigt keinen der Chemie Kundigen, der sich mit dem System beschäftigt, die Sonderstellung, welche die Elemente Eisen, Kobalt, Nickel; Ruthenium, Rhodium, Palladium; Osmium, Iridium, Platin im Systeme einnehmen. Ähnlich verhält es sich mit den Metallen der seltenen Erden und der isolierten Stellung des Mangans.

Alle diese Schwierigkeiten fallen nach Biltz fort, wenn man mit einem Grundsatze bricht, der, solange es ein natürliches System der Elemente giebt, stets aufrecht erhalten worden ist; nämlich dem Grundsatze, jeden Platz im Systeme mit nur einem Elemente zu besetzen. Man darf sich dabei nicht verhehlen, dass die Zusammenfassung mehrerer Elemente in dieser Weise ein Willkürakt ist, aber ohne Willkür ist auch die Mendelejeff'sche Tabelle nicht aufgestellt.

Die Konsequenzen dieser Anschauung und die Berechtigung im Einzelnen wurden vom Vortragenden ausführlich nachgewiesen, wie dies im Folgenden nur in aller Kürze geschehen kann.

Gruppen chemisch nahe stehender Elemente von fast gleichem Atomgewichte sind: 1. Mangan, Eisen, Nickel, Kobalt; 2. Ruthenium, Rhodium, Palladium; 3. Osmium, Iridium, Platin. Jede dieser Gruppen soll nun im System die Stelle eines Elementes einnehmen; die erste die Stelle des Mangans, die beiden anderen die Stellen der Homologen des Mangans, die bisher nicht besetzt waren. Um diesen Gedanken Ausdruck zu verleihen, nennt man nach dem

am besten bekannten Metalle die 1. Gruppe die Eisen-, die 2. die Palladium- und die 3. die Platingruppe und schreibt im System die 3 Gruppen Σ Fe, Σ Pd und Σ Pt. Alsdann ergiebt sich die Untertabelle:

Σ Fe = Mn Fe Co Ni
Σ Pd = Ru Rh Pd
Σ Pt = Os Jr Pt

Dem Nickel entsprechen Palladium und Platin. Bei diesen Elementen ist die Zweiwertigkeit ausgeprägt, wie z. B. in den Alkalimetalldoppelnitriten, in den komplexen Ammoniakadditionsprodukten, in den komplexen Alkalimetalldoppelcyaniden und komplexen Alkalimetalldoppelhalogeniden.

Dem Kobalt ensprechen Rhodium und Iridium. Neben anderen Wertigkeitstufen sind diese Metalle durch die Dreiwertigkeit ausgezeichnet. Dies ist der Fall in den sehr beständigen Alkalidoppelnitriten und in ihren prächtigen Amminverbindungen wie in den bei allen 3 Elementen vertretenen Purpureo-, Roseo-, Luteo- und Praseosalzen.

Dem Mangan und Eisen entsprechen Ruthenium und Osmium. In Salzen haben diese vier Metalle eine sehr verschiedene Wertigkeit. Charakteristisch sind die bei den bislang erwähnten Metallen nicht vorhandenen wichtigen Säuren, die sich von diesen Metallen ableiten, aber nur in Salzen bekannt sind. Besonders nahe stehen einander Mangan und Ruthenium, wie die Übersäuren beider Metalle, in denen sie siebenwertig sind und die Dioxyde derselben, denen das Disulfid des Eisens entspricht, beweisen.

Wichtige vom Vortragenden ausführlich angegebene Gründe sprechen dafür, dasselbe Prinzip auch auf die Metalle der seltenen Erden auszudehnen. Man würde dann die Cergruppe erhalten, welche die Metalle Lanthan, Cer, Praseodym und Neodym enthalten würde und mit dem Zeichen Σ Ce an die Stelle des periodischen Systems einzuordnen wäre, die bisher das Lanthan allein einnahm. Σ Ce = La Ce Pr Nd.

Die erst neuerdings entdeckten Elemente Argon, Helion, Neon, Xenon und Krypton konnten bislang mit anderen Elementen noch nicht vereinigt werden, sie sind daher als nullwertig zu bezeichnen, und müssen also vorn im Systeme vor der bisherigen ersten Hauptgruppe eingereiht werden, wo sie sich auch ohne systematische Schwierigkeit unterbringen lassen.

In der so gewonnenen Anordnung setzt sich das System aus 8 senkrechten Kolumnen zusammen, von denen die 4. und 8. an

Stelle einzelner Elemente zum Teil auch Gruppen von Elementen enthalten.

Selbstverständlich haften dem System auch in dieser Form noch Mängel an, da man von der strengen Reihenfolge wiederholt auch jetzt noch abweichen muss, indessen sind zweifellos durch die vorgeschlagene Änderung nicht unerhebliche Schwierigkeiten überwunden und seine Verwendung im Unterricht ist auf alle Fälle bequemer als in der früheren Form.

Herr Professor Biltz führte ferner eine Spiritusglühstrumpflampe, von neuer, äusserst zweckmässiger Konstruktion, System Aschner, vor, die noch nicht im Handel erschienen ist. Die zur Verbrennung nötige Luft tritt von unten zu den Spiritusgasen hinzu und ist durch eine sehr einfache Vorrichtung gezwungen, sich mit ihnen innig zu mischen. Dadurch, dass nun gerade soviel Luft hinzuströmt, wie zur vollständigen Verbrennung nötig ist, wird bei geringem Spiritusverbrauch eine sehr hohe Temperatur erzeugt, bei welcher der Glühstrumpf in intensivem, aber angenehmem, bläulich weissem Licht leuchtet. Eine grosse Lampe verbraucht bei einer Lichtintensität von 50 Normalkerzen stündlich für 2½ Pf., eine kleinere sogar nur für 1 Pf. Spiritus. Die Lampe ist so eingerichtet, dass der obere Aufsatz sich auf jede Petroleumlampe aufschrauben lässt.

Herr Professor Benecke trug etwa folgendes vor:

Seit die Erkenntnis sich Bahn gebrochen hatte, dass die Reizbewegungen der Pflanzen Vorgänge sind, welche mit denen der Tiere in jeder Hinsicht verglichen werden dürfen und vorläufig ebenso wenig wie diese auf einfache, mechanische Weise erklärbar sind, seit es ferner bekannt ist, dass auch bei den Pflanzen die Orte der Perception des Reizes oft durchaus andere sind, als die der auf den Reiz erfolgenden Reaktion, lag es nahe, auch bei den Pflanzen nach Sinnesorganen an den Orten der Reizperception zu suchen, d. h. nach Zellen oder Zellkomplexen, die infolge besonderer Ausgestaltung befähigt sind, den von der Aussenwelt veranlassten Reiz aufzunehmen.

In seinem vor einiger Zeit erschienenen Buch: „Sinnesorgane im Pflanzenreich“ hat der Grazer Botaniker Haberlandt zusammengestellt, was bisher durch eigene und fremde Untersuchungen über Sinnesorgane der Pflanzen bekannt geworden ist; er beschränkt sich dabei auf die Besprechung solcher Sinnesorgane, die der Perception mechanischer Reize dienen.

Es giebt bei Pflanzen zunächst „Fühltüpfel“, d. h. verdünnte Stellen in der Aussenwand von Epidermiszellen, durch die hindurch leicht ein Druck, eine Zerrung auf das im Innern der Zelle befindliche reizbare Plasma ausgeübt werden kann; ferner „Fühlpapillen“, d. h. Ausstülpungen der Zellwand in Form kleiner Häkchen, die dieser Aufgabe in noch vollkommener Weise nachkommen, solche finden sich u. a. an den reizbaren Staubfäden von verschiedenen Pflanzen. Noch vollkommener sind die „Fühlborsten“, bestehend aus einem Komplex von Sinneszellen, auf dem eine aus derben Zellen aufgebaute Borste aufsitzt. Dieselbe wirkt bei Berührung hebelartig auf die Sinneszellen ein, deformiert sie und löst so den Reiz aus. Nach diesem Prinzip gebaut sind die Borsten auf den Blättern der Venusfliegenfalle, durch deren Berührung bekanntlich das Blatt zum Zusammenklappen veranlasst wird, oder die Haare auf der Unterseite der Blattstielpolster der Sinnpflanze, die bewirken, dass ein Insekt, welches von dem Stengel auf das Blatt kriechen will, beim Passieren des Polsters unvermeidlich die Borsten berührt, so eine plötzliche Bewegung des Blattes veranlasst und abgeschüttelt wird, oder erschreckt sich aus dem Staube macht.

Auch bei den allbekannten Ranken finden wir besondere Einrichtungen im Bau der Epidermiszellwände, die als reizempfängliche Strukturen angesprochen werden müssen.

Besonderes Interesse verdient die Tatsache, dass viele der eben kurz geschilderten Organe nach ganz denselben Bauprinzipien konstruiert sind, wie ähnliche Organe der Tiere, etwa die Tastfüsschen der Echinodermen oder die sensiblen Rückencirren von Ringelwürmern. Ein Unterschied zwischen tierischen und pflanzlichen Sinnesorganen besteht nur insofern, als die tierischen im allgemeinen dem Zweck der Aufnahme von Reizen noch vollkommener angepasst, noch weiter differenziert erscheinen als die der Pflanzen, und ferner besonders darin, dass die der Tiere mit Nervenbahnen in Verbindung stehen, während bei den Pflanzen die Reizleitung nicht an bestimmte Bahnen im Protoplasma gebunden ist, sondern vielmehr der Reiz diffus durch das Protoplasma nach dem Ort der Reaktion forgeleitet wird; wenigstens gelang es bis jetzt bei Pflanzen nicht mit Sicherheit, differenzierte Leitbahnen im Protoplasma zu konstatieren. Übrigens ist nicht zu vergessen, dass nach Engelmann sich die Bewegungsreize im Herzen höherer Tiere auch ohne Nervenbahnen, nämlich in den Muskelfasern fortpflanzen.

Was schliesslich den lebenden Inhalt der Sinneszellen bei Pflanzen betrifft, so sind die Zellen meist sehr protoplasmareich, mit grossem, intensiv tingierbarem Zellkern ausgestattet und ähneln im allgemeinen den Drüsenzellen, worin wiederum eine bemerkenswerte Analogie zwischen Pflanzen und Tieren besteht.

Sitzung am 17. März 1902.

In der „Hoffnung". Vorsitzender: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Herr Oberlehrer Dr. Heyer gab einen fesselnden sehr ausführlichen Bericht über eine Instruktionsreise mit Schülern der oberen Klassen der Oberrealschule und des Reformrealgymnasiums. Die Reise hatte in den Sommerferien 1901 stattgefunden, das Ziel war Magdeburg, Schönebeck, Stassfurt und der Harz. Es sollten nicht blos die Naturschönheiten, sondern auch eine Anzahl industrieller Unternehmungen besichtigt werden. Der Vortragende wies nun nach, wie er es durch zuvorigen speziellen Unterricht ermöglicht habe, den Schülern ein tieferes Verständnis der besuchten Fabriken, Hochöfen, Bergwerke und Gruson'schen Gewächshäuser zu geben. Der ausführliche, höchst lehrreiche Reisebericht ist als Programmabhandlung der Oberrealschule und des Reformrealgymnasiums in Kiel Ostern 1902 erschienen.

Sitzung am 28. Juli 1902.

Im Hörsaale des botanischen Institutes. Vorsitzender: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Herr Privatdozent Dr. Nordhausen sprach unter Vorlegung eines reichen Demonstrationsmateriales über Epiphyten. Unter Epiphyten werden solche Gewächse verstanden, welche sich auf der Oberfläche anderer Pflanzen ansiedeln, ohne jedoch diesen irgendwelche Nahrung zu entnehmen. Die Lebensbedingungen, wie sie an diesen Standorten den Pflanzen geboten werden, setzen aber eine Reihe von biologischen Anpassungen voraus. An totem und lebendem Material demonstrierte der Vortragende, wie sich die Epiphyten an den Pflanzenteilen festheften, wie sie sich mit Wasser versorgen und ihre Nahrung aufnehmen. Besonders eigenartige Verhältnisse ergeben sich bei der Wasserversorgung. Da das Wasser in Gestalt von Regen und Tau den Pflanzen nur zeitweilig zur Verfügung steht, inzwischen aber kürzere oder längere Trockenperioden zu überwinden sind, so ist es verständlich, wenn wir den verschiedensten Einrichtungen begegnen, welche eine möglichst schnelle und ausgiebige

Aufnahme des Wassers oder auch Aufspeicherung desselben ermöglichen. — Besonderes Interesse bieten noch die sogen. Humussammler, d. h. Pflanzen, welche sich selbst einen günstigen Nährboden schaffen, indem sie die Ansammlung von faulenden organischen Stoffen (Humus) begünstigen, denen sie dann ihre Nahrung entnehmen.

Sitzung am 10. November 1902.

In der „Hoffnung". Vorsitzender: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Professor L. Weber sprach über die Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre. Er gab einen Überblick über die älteren zu wissenschaftlichen Zwecken unternommenen Ballonfahrten, schilderte die Entwickelung der Drachen-, Drachen-Ballon- und Ballon-Sonde-Technik, wie sie von Archibald, Rotch, Teisserenc de Bort, Assmann, Köppen, Berson und Anderen ausgebildet und in dem aëronautischen Observatorium in Berlin zur Anwendung gelangt. Demonstriert wurde ein Eddy-Drachen aus der Werkstatt des Herrn Professor Köppen und ein Assmann'sches Aspirationspsychrometer. Die bisherigen Ergebnisse der Temperaturabnahme mit der Höhe, der Feuchtigkeits- und Windstärkenänderung wurden mitgeteilt.

Sitzung am 8. Dezember 1902.

In der „Hoffnung". Vorsitzender: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hensen.**

Es wurden die seit der letzten Sitzung im November eingegangenen wertvollen und zahlreichen Zusendungen anderer Vereine vorgelegt, was zu einer kurzen Erörterung der in Tirol und Italien seit mehreren Jahren angestellten Versuche des sogenannten „Wetterschiessens" Veranlassung gab. Die dort erzielten Erfolge scheinen in der Tat äusserst geringfügig zu sein und die ungeheuren Kosten und Mühen nicht zu lohnen, die hierauf verwandt sind. Hierauf hielt Dr. Franz Lindig einen durch grosse Klarheit und Anschaulichkeit ausgezeichneten und durch einige Versuche illustrierten Vortrag über die Ergebnisse seiner akustischen Untersuchungen:

Der Vortragende wies zunächst einleitend hin auf die Stellung der Akustik im Gesamtgebiete der Physik, der sie sich als ein Teil der allgemeineren Wellentheorie anschliesse. Sodann entwickelte er die charakteristischen Unterschiede von transversaler und longitudinaler Wellenbewegung und gab die Entstehungart eines einfachen Tones an. Von hieraus gelangte er vermittelst der schwingenden

Saite zur Definition des Klanges als Summe von Grund- und Obertönen. Der Begriff der Klangfarbe fand eingehende Anwendung auf einige in der Musik gebräuchliche Instrumente. Dann wurde der Begriff des Zusammenklanges durch sein Wesen und durch das Bild der Wellen dargestellt. Dies gab Anlass, darauf zu achten, ob eine eventuelle Verspätung oder Verfrühung des einen Tones an unserm Ohr wahrgenommen werde.

Nachdem dann als Spezialfall dieses allgemeinen Problems der besondere Fall der Schwebung bei zwei annähernd gleich hohen Tönen im Versuch und durch Wesenserklärung dargelegt war, ging der Vortragende zur Schilderung seiner eigenen diesbezüglichen Versuche[1]) mit der Weber-Karstenschen Telephonsirene über. Er wies darauf hin, dass diese sich, allerdings in einer gerade für diese Versuche noch nicht ganz geeigneten Form, in einem früheren Bande der Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins[2]) beschrieben finde.

Der Vortragende gab eine Erläuterung des Entstehens ihrer Töne und zeigte, wie er sie gerade für die vorliegende Frage auf Herrn Professor Lenards Anregung mit Erfolg habe benutzen können.

Das Ergebnis der Versuche, dass nämlich eine Verspätung oder Verfrühung eines von zwei Tönen, ausser wenn diese gleich hoch seien, nicht gehört werde, gab Anlass, kurz die Tragweite dieser Lösung für die Physiologie zu skizzieren. Zum Schluss richtete Redner an Geheimrat Hensen, der gerade auf diesem Gebiete der Physiologie des Gehörs bedeutende Forschungen gemacht hat, die Bitte, diesen rein physiologischen Teil der Frage selbst kurz beleuchten zu wollen.

Im Anschlusse an den Vortrag kam Geheimrat Hensen diesem Wunsche nach und gedachte nebenbei kurz der umfangreichen Arbbeiten des kürzlich verstorbenen Akustikers R. König. Auch wies er auf die Konsequenzen hin, die eine gegenteilige Lösung der Verspätungsfrage auf unsere Orchestermusik haben würde.

Beim dritten Punkt der Tagesordnung, „Mitteilungen", gelangte das zur Zeit in der Provinz vielfach erörterte Thema der sogenannten Wünschel-Rute zu einer eingehenden Besprechung an welcher sich ausser dem Vorsitzenden die Professoren Weber,

---

[1]) F. Lindig, „Über den Einfluss der Phasen auf die Klangfarbe", Kieler Dissertation 1902 und derselbe: Wied. Ann., 4. Folge, Bd. 10, 1903.

[2]) G. Karsten, Die Telephonsirene, Schriften des nat. Vereins f. Schlesw.-Holstein, Bd. 3, 2. Heft, 1879.

Haas, Schneidemühl, Betriebsinspektor Rohde, Kunstgärtner Schröter, Oberlehrer Lorentzen, der Bibliothekar des Vereins, Lehrer Lorenzen, beteiligten. Eine Wünschel-Rute und das Verfahren mit ihr wurde gezeigt. Es wurde hervorgehoben, dass der Glaube durch Wünschel-Ruten Erzlager und Wasseradern entdecken zu können, Jahrhunderte alt sei, sich aber trotz aller Versuche der berufensten Naturforscher, ihn zu bekämpfen, erhalten habe.

Da die Absurdität des Glaubens, dass eine Wassermasse aus der Tiefe heraus die Kraft habe, einen mit zwei Händen ganz festgehaltenen Zweig zu drehen, für jeden Naturkundigen auf der Hand liegt, so stellt derselbe sich als echter Aberglaube dar. Gegenüber den erheblichen materiellen Interessen, die mit dieser Frage verknüpft sind und in Anbetracht des Umstandes, dass ein Verein, welcher die naturwissenschaftliche Aufklärung der Provinz auf seine Fahne geschrieben hat, unmöglich dazu schweigen kann, wenn solcher Aberglaube mit neuer Kraft wiederaufzuleben scheint, wurde erörtert, was zur Bekämpfung des letzteren geschehen könne.

Hierüber gingen die Meinungen etwas auseinander. Von einer Seite wurde eine scharf formulierte Erklärung gefordert, dass der Glaube an die Wünschel-Rute nichts als Täuschung sei.

Von anderer Seite wurde befürchtet, dass es einer solchen Erklärung ebenso wie ihren zahlreichen Vorgängern ergehen werde, dass sie nämlich von den begeisterten Anhängern des Glaubens und von dem interessierten Publikum nicht beachtet werden würde, oder sogar benutzt werde, um noch mehr wundergläubige Anhänger zu gewinnen. Es sei vielmehr erforderlich, jedem einzelnen Falle in dem eine Wirkung der Wünschel-Rute behauptet werde, sorgfältig nachzugehen, und durch zweckmässige Versuche den Beweis zu liefern, dass eine Täuschung vorliege und nur Kosten gemacht worden seien. Hervorgehoben wurde noch, dass solche Täuschung keineswegs immer eine bewusste zu sein brauche, sondern vielmehr auch bona fide erfolge, darum aber gerade besonders verführerisch sei.

Vereinsangelegenheiten.

Inhalt: Schriftenverlag. — Generalversammlung. — Ausserordentliche Beihülfe. — Auswärtige Gesellschaften. — Tauschverbindungen. — Verzeichnis des Vorstandes und der Mitglieder. — Verstorbene Mitglieder.

Verlag der Schriften.

In der Sitzung am 18. März 1901 wurde beschlossen, den Kommissionsverlag der Schriften des Vereins von jetzt an der Buchhandlung von Lipsius & Tischer zu übertragen, welche sich hierzu bereit erklärt hatte. Der mit dieser Firma abzuschliessende Vertrag ist jährlich kündbar. Eine Umschlagsseite bleibt der Firma für ihre Annoncen überlassen.

Generalversammlung am 24. Februar 1902.

Den Bericht über die Tätigkeit des Vereins im abgelaufenen Jahre erstattete Professor L. Weber. Über die Finanzlage des Vereins berichtete Herr Stadtrat Kähler. Dieselbe wird auch im Falle einer Beihülfe durch die Provinzialkommission für Kunst und Wissenschaft noch eine recht ungünstige bleiben. Der Druck der Schriften muss demzufolge in dem laufenden Jahre eingeschränkt werden. Der gegenwärtige Abschluss des 12. Bandes der Schriften hat sich daher auch bis Ende des Jahres 1902 hingezögert.

Der bisherige Vorstand wurde durch Akklamation wiedergewählt. An Stelle des durch Verzug ausgeschiedenen Herrn Postrat Moersberger wird Herr Professor Dr. G. Schneidemühl als Beisitzer, und an Stelle des auf seine Bitte ausscheidenden Schriftführers Herrn Oberlehrer Dr. Gottschaldt wird Herr Oberlehrer Dr. Heyer gewählt.

Ausserordentliche Beihülfe.

Auf das Gesuch des Vereins vom 25. Februar wurde demselben unter dem 14. März 1902 durch den Herrn Landeshauptmann v. Graba die erfreuliche Mitteilung gemacht, dass die Provinzialkommission für Kunst, Wissenschaft und Denkmalspflege zu den Kosten des Druckes der Vereinsschriften zunächst für das Jahr 1902 eine Beihülfe von 1000 ℳ gewährt habe. In der Sitzung vom 17. März 1902 wurde von dem Herrn Vorsitzenden der lebhafte Dank des Vereins für diese Unterstützung zum Ausdruck gebracht.

Auswärtige Gesellschaften.

Dem Verein sind Einladungen zur Feier des 50jährigen Bestehens des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg vom 14. bis 16. Juni sowie des 50jährigen Bestehens des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt am 24. und 25. August freundlichst übersandt. Auf die Entsendung eines Deputierten, welcher die lebhaften Wünsche des Vereins für das weitere Blühen der genannten Institute übermittelt hätte, musste leider verzichtet werden.

Die entomologische Gesellschaft in Petersburg hat um Einstellung des Schriftenaustausches wegen Überfüllung ihrer Bibliothek mit den der Entomologie ferner stehenden Schriften gebeten.

Vom Fremden-Verkehrs-Verein in Kopenhagen wurden dem Verein 250 Exemplare eines reich illustrierten Führers durch Kopenhagen zur Verteilung an die Mitglieder zur Verfügung gestellt.

Neue Tauschverbindungen.

Seit der Veröffentlichung des „Katalogs der Bibliothek. I. Periodische Schriften" ist der Verein mit nachstehenden weiteren Institutionen in Tauschverbindung getreten und hat von ihnen die angeführten Publikationen erhalten:

Adelaide. South Australian Branch of the Royal Geographical Society of Australasia. Journal of the Horn Scientific Expedition 1894. Adelaide 1897. 2 vol.

„ Royal Society of South Australia. Transactions; vol. . . . 16 1—3 (1892—96).

Antwerpen. Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres. Handelingen: Congres . . . 3 1899 — 5 1901. 4°.

Austin. Texas Academy of Science. Transactions: vol 1 (1892—96). 2 1—2 (1897).

Baltimore. Maryland Geological Survey. Vol. 1 (1897) — 4 (1902).

„ Maryland Weather Service. Vol. 1 (1899).

Bautzen. Naturw. Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte und Abhandlungen: 1896/1897, 1898/1901.

Brünn. Club für Naturkunde. Bericht: 1 (1896—98), 2 (1899); f. u. d. T.: Bericht und Abhandlungen: 3 1900/01.

Bruxelles. Société Entomologique de Belgique. Annales: tom. . . 40 (1896) — 45 (1901).

Budapest. Dr. L. Aigner-Abafi. Rovartani Lapok: köt. . . . . 6 1899 — 9 1902 1—3 . . 6—7.

Buenos Aïres. Deutsche Akademische Vereinigung. Veröffentlichungen: Bd. 1 1—5.

Buffalo (N. Y.). Society of Natural Sciences. Bulletin: vol. . . . 5 (1886—97), 61 (1898).

Cincinatti (Ohio). Lloyd Library of Botany, Pharmacy and Materia Medica. 1. Bulletin (Reproduction Series): Nos. 1 (1901) — 5 (1902). 2. Mycological Notes: Nos. . . . 5 (1900) — 9 (1902).

Columbus. Ohio State University. Annual Report: . . . 30 (1899/1900) 31 (1900/01.)

Donaueschingen. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar. Schriften: Heft . . . 9 (1896), 10 (1900).

Dorpat. Gelehrte Estnische Gesellschaft. 1. Verhandlungen: Bd. . . . 20 1 (1899). 2. Sitzungsberichte: . . . 1898.

Dresden. „Flora", Gesellschaft für Botanik und Gartenbau. 1. Festschrift zur 70. Stiftungs-Feier (1897). 2. Sitzungsberichte und Abhandlungen: N. F. Jahrg. 1 1896—97 — 5 1900—01.

Edinburgh. Geological Society. Transactions: vol. . . . 7 3 (1898).

Geestemünde. Verein für Naturkunde an der Unterweser. 1. Aus der Heimat — für die Heimat. Jahrbuch: 1898—1900. Satzungen und Bibliothekskatalog (1902). 2. Separate Abhandlungen: 1 (1902).

Le Havre. Société Géologique de Normandie. Bulletin: tom. . . 17 1894—95 — 19 1898—99.

Helder. Nederlandsch Dierkundig Vereeniging. 1. Tijdschrift: 2. Ser. Deel . . . 6 (1898—1900) 7 (1901—02). 2. Aanwinsten van de Bibliotheek: 1897/98—1901.

Helsingfors. Geografiska Föreningen i Finland. Meddelanden: . . . 4 1897—98 5 1899—1900.

Karlsruhe. Badischer Zoologischer Verein. Mitteilungen: 1 (1899) — 7 (1900).

Kjøbenhavn. Dansk Geologisk Forening. Meddelelser: Nr.: . . . 7/8 (1901).

Krefeld. Verein für Naturkunde. Jahresbericht: . . . 3 1896—98.

Leipzig. Insekten-Börse. Jahrg. 14 1897. 1—5. 7—27. 29. 30. 32. 15 1898. 6—32. 34—52. 16 1899. 2—34. 36—46. 48—52. Tff. 1—3. 17 1900. 1. 2. 4—6. 8—52. 18 1901. 1—4. 6—52. 19 1902. 1—45. 47. 48. 50—52; 4°.

Linz. Museum Francisco-Carolinum. Jahres-Bericht: . . . 58 (1900). 60 (1902).

Madison. Wisconsin Geological and Natural History Survey. Bulletin: Nos. 1 (1898) — 7 1 (1901).

Melbourne. Royal Geographical Society of Australasia (Victoria Branch). Transactions: vol. . . . 12/13 (1896) 14 (1897).

México. Instituto Geológico de México. Boletin: Num. . . . 10 (1898) — 15 (1901). 4°.

Montevideo. Museu Nacional. Anales: tom. . . . 2 11 (1899). 15—17 (1900). 3 9 (1898). 10 (1898). 4°.

München. Ornithologischer Verein. Jahresbericht: (1) 1897—1898. 2 1899—1900.

Rotterdam. Nederlandsch Entomologische Vereeniging. 1. Tijdschrift voor Entomologie. Deel . . . 40 1897 — 45 1902 1—2. 2. Entomologische Berichten: Nos. 1 (1901) — 6 (1902).

Stettin. Verein zur Förderung überseeischer Handelsbeziehungen. Jahresbericht: . . . 24 (1896). 25 (1897). 27 (1898) — 30 (1902).

Stockholm. Svänska Turistföreningen. 1. Årsskrift: 1—3 (1890) — 6 (1888). 1888—1902. 2. Vägvisare: Nr. . . . 8 (1894—95) — 10 (1895). 12 (1895) — 15 (1897).

Strassburg. Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsass. Monatsberichte: Bd. . . . 33 1899 — 35 1901.

Urbana. Illinois State Laboratory of Natural History. Bulletin: vol. (1) (1876—78) 1—2. 2 1884—88. 2. 5. 7—8. 3 1887—95. 1—15. 4 1895—96. 1—15. 5 3—12 (1897—1901).

Wien. K. K. Central-Anstalt f. Meteorologie u. Erdmagnetismus. Jahrbücher: N. F. Bd. . . . 35 1898 — 37 1900. 4°.

Winterthur. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Mitteilungen: Heft 1 1897—1898. 2 1899.

Der Vorstand des Vereins.

Präsident: Hensen, V., Dr., Prof., Geh. Med.-Rat.
1. Geschäftsführer: Weber, L., Dr., Prof.
2. Geschäftsführer: Apstein, C., Dr., Privatdozent.
Schriftführer: Heyer, Dr., Oberlehrer.
Schatzmeister: Kähler, Ferd., Stadtrat.
Bibliothekar: Lorenzen, A. P., Lehrer.
Beisitzer: Müller, Amtsgerichtsrat.
Biltz, H., Dr., Prof.
Langemann, Dr., Oberlehrer.
Schneidemühl, G., Dr., Prof.

Verzeichnis der Mitglieder im Anfang des Jahres 1903.

I. Ordentliche Mitglieder.

a. Ehrenmitglieder.

Le Jolis, A., Dr., Cherbourg.
Möbius, K., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rat, Berlin.
v. Koenen, A., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rat, Göttingen.

b. In Kiel ansässige Mitglieder.

Ahlmann, Wilh., Dr.
Apstein, K., Dr., Privatdozent.
Assmus, Wilh., Kaufmann.
Baer, Dr., Prof.
Barfod, H., Lehrer.
Benecke, Dr., Prof.
Biernatzki, W., Direktor.
Biltz, H., Dr., Prof.
Blochmann, Rud., Dr.
Bockelmann, Geh. Reg.-Rat.
Böttcher, Gärtner.
Böttcher, C., Lehrer.
Brandt, K., Dr., Prof.
v. Bremen, L., Konsul.
v. Bremen, L., jun.
Claisen, Dr., Prof., Geh. Rat.
Clausen, Apotheker.
Daevel, C., Fabrikant, Stadtrat.
Deussen, Dr., Prof.
Emmerling, A., Dr., Prof., Geh. Rat.
Enking, Rektor.
v. Esmarch, Fr., Dr., Prof., Excellenz, Wirkl. Geh. Med.-Rath.
Fack, Gymnasiallehrer a. D.
Falck, A., Dr., Prof.
Feddersen, Gutsbesitzer.
Feist, F., Dr., Prof.
Fischer, Bernh., Dr., Prof.
Fischer-Benzon, Dr., Prof.
Flemming, W., Dr., Prof., Geh. Med.-Rat.
Frenzel, Dr., Oberlehrer.
Fricke, Dr., Zahnarzt.
Fürer, cand. phil.
Fuss, Oberbürgermeister.
Glaevecke, Dr. med., Prof.
Gottschaldt, Dr., Oberlehrer.
Haack, Architekt.
Haas, H., Dr., Prof.
Hahn, A., Oberlehrer.
Hänel, A., Dr., Prof., Geh. Justiz-Rat.
Hansen, A., Lehrer.
Harzer, Dr., Prof.

Hausen, Mechaniker.
Heidmann, Ingenieur.
Helferich, Dr., Prof., Geh. Med.-Rat.
Heller, Dr., Prof., Geh. Med.-Rat.
Hensen, V., Dr., Prof., Geh. Med.-Rat.
Hess, A., Ingenieur.
Heyer, Dr., Oberlehrer.
Hinkelmann, Oberfischmeister.
Hölck, G. E., Landes-Ökonomierat.
Holle, E., Fabrikbesitzer.
Holst, Hôtelbesitzer.
Hoppe-Seyler, G., Dr., Prof.
Hübner, Fabrikant.
Jensen, Buchdruckereibesitzer.
Jessen, K., Lehrer.
Junge, Rektor.
Kähler, F., Stadtrat.
Karrass, Dr., Prof.
Kirchner, G. W., Schieferdeckermeister.
Klein, F., Dr., Prof.
Kloppenburg, Rektor.
Kreutz, Heinrich, Dr., Prof.
Krumm, Oberlehrer, Prof.
Langemann, Dr., Oberlehrer.
Lehmann-Hohenberg, J., Dr., Prof.
Lenard, Dr., Prof.
Leonhard, Dr. med.
Lindig, F., Dr. phil.
Lipsius, Buchhändler.
Lohmann, H., Dr., Privatdozent.
Lohse, A. H. A., Zeichenlehrer.
Lorentzen, F., Lehrer.
Lorenzen, A. P., Lehrer.
Martens, H. C., Lehrer.
Martius, Götz, Dr., Prof.
Math. naturwissenschaftlicher Verein.
Meitzen, Dr., Rentner.
Meves, Fr., Dr., Privatdozent.
Michels, Apotheker.
Milau, Oberlehrer.
de la Motte, Dr. med.
Müller, Carl Joh., Amtsgerichtsrat.
Neufeld, Ingenieur.
Nikolai, Dr., Privatdozent.
Nordhausen, M., Dr. phil., Privatdoz.
Paulsen, E., Dr. med., Prof.
Petersen, Fr., Dr., Apotheker.
Quincke, Dr., Prof., Geh. Med.-Rat.
Reese, C., Dr. phil., Vorst. d. Nahrungsmittel-Untersuch.-Amtes.
Reinke, Joh., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rat.
Repenning, Baumschulenbesitzer.
Rieper, Rektor.
Rodewald, Herm., Dr., Prof.
Rohde, Betriebsinspektor.
Rosenkranz, Direktor.
Rüdel, C. H., Rentner.
Rüdel, C., Dr., Apotheker.
Rügheimer, Dr., Prof.
Sartori, A., Geh. Kommerz.-Rat.
Scheppig, Dr., Prof.
Schmidt, Joh., Rentner.
Schmidt & Klaunig.
Schneidemühl, G., Dr., Prof.
Schrader, Dr., Institutsvorsteher.
Schröter, A., Handelsgärtner.
Schweffel, Joh., Rentner.
Seelig, W., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rat.
Sell, Rektor.
Siegfried, L., Dr., prakt. Arzt.
Steffen, W., Lehrer.
Stolley, Rektor.
Thomsen, Dr., Rechtsanwalt, Justizrat.
Vanhöffen, Dr., Prof.
Voigt, Architekt.
Völckers, C., Dr., Prof., Geh. Med.-Rat.
Wagner, Apotheker.
Waszily, Dr. med.
Weber, Leonhard, Dr., Prof.
Wichmann, Stadtrat.
Zwickert, Mechaniker.

c. Auswärtige Mitglieder.

Altona.

Geske, B. L. J., Kaufmann, Kommerzienrat.
Lindemann, J. A. F., Direktor.
Schramm, W., Dr., Gymnasiallehrer.

Apenrade.

Westphal, L. D., Mittelschullehrer.

Ascheberg.

Martens, J., Lehrer, Calübbe.

Augustenburg.
Meyer, W., Apotheker.

Berlin.
Hennings, P., Prof., Kustos am bot. Museum.
Dahl, Fr., Dr. Prof., zool. Museum.
Foerster, E., Assistent an der techn. Hochschule.

Bordesholm.
Wittmaack, J., Lehrer.

Braunschweig.
Stolley, E., Dr., Prof.

Bremen.
Karsten, Bernh., Dr., Oberlehrer.
Weber, Dr., Moor-Vers.-Station.

Cappeln.
Fuchs, E., Direktor.

Eckernförde.
Holm, O., Dr. med.
Klemm, Gebr., Eisengiesserei-Bes.
Jessen, W., Lehrer.
Wünsche, E., Ingenieur, Borby.
Schöppe, Seminardirektor.
Juhl, Dr. med.
de Fontenay, R., Propst.
Bruhn, J. B., Kaufmann.
Matthiessen, Rechtsanwalt.
Bride, G. B. M., Gutspächter, Stubbe bei Rieseby.
Grühn, Weinhändler.
Hoffmann, E., Kaufmann.
Gülich, Gutsbesitzer, Saxtorf.

Elmshorn.
Reimers, H., Lehrer.

Eutin.
Böhmker, Rechtsanwalt.
Bösser, J. E. F., Dr., Prof.
Busse, Dr. med.

Flensburg.
Andrae, Apotheker.
Emeis, E., Oberförster, Twedt.
Goverts, W. J.
Gondesen, Oberrealschullehrer.
Jacobi, Dr. phil., Oberlehrer.
Jevers, Gymnasialoberlehrer.
Lensch, Pastor.
Lietz, Oberlehrer.
Osterloh, Oberrealschullehrer.
Ulrich, Dr., Prof. a. d. Oberrealschule.

Frankfurt a. M.
Richters, J. A. F., Dr. phil.

Friedrichsort.
Olde, Hofbesitzer, Seekamp.

Glückstadt.
Cordts, Dr., Prof.

Hadersleben.
Hagge, R., Dr. phil., Prof.

Hamburg.
Gottsche, K., Dr., Naturhist. Museum.
Heering, W., Dr.
Jaap, O., Lehrer.
Pieper, G. R., Lehrer.
Schmidt, Justus J. H.
Schück, A., Capitän.
Semper, J. O., Mineral. Abteilung des naturhistorischen Museums.
Ulmer, Georg, Lehrer.
Zimpel, W.
Erichsen, F., Lehrer.

Hildesheim.
Dörell, O., Bergrat.
v. Hedemann, Regierungs-Assessor.

Husum.
Kross, J., Apotheker.
Rohwedder, J., Gymnasiallehrer.

Ihlefeld (Thür.)
Petersen, Fritz, Aspirant f. d. K. D. Kol.-Forstdienst.

Itzehoe.
Bruhn, Rektor.
Dohrn, Rechtsanwalt.
Greve, Dr., Prof.
Hansen Dr. med., Lägerdorf.
Huch, Ad., Rentner.
Huch, Dr., Apotheker.
Petersen, Lehrer.
Reinbold, Th., Major a. D.
Wegemann, Gymnasiallehrer.

Kellinghusen.
Behrmann, C. C. H. O., Apotheker.

Kropp.
Paulsen, J. J. H., Pastor.

Leipzig.
Feddersen, W., Dr.

Lensahn.
Ahting, Ober-Bauinspektor.

Lübeck.
Brehmer, Dr. jur., Senator.
Lenz, H., Dr., Direktor des Museums.
Prahl, Dr., Oberstabsarzt.

Lunden.
Rohardt, H., Architekt, Flehde.

Meldorf.
Thiessen, J., Lehrer.

Neumünster.
Paasch, J. D., Lehrer.
Strenge, Ingenieur, Heidmühlen.

Neustadt i. H.
Fiebig, P. F., Fabrikant.
Prahl, Friedr., Dr., Cismar.

Plön.
Biereye, Dr., Prof.

Preetz.
Pagelsen, Förster, Rönnerholz.

Rendsburg.
Asmussen, Dr.
Koopmann, Oberlehrer.

Schleswig.
Adler, F., Dr. med., Sanitätsrat.
Burmester, Dr.
Hell, Dr. med.
Leonhard, A., Redakteur.
Seemann, H. P., Hufner, Berend.
Steen, J., Dr., Oberlehrer.
Vogeler, L., Dr., Oberlehrer.
Warnecke, Dr., Apotheker.

Schönkirchen.
Wiese, Ingenieur.

Sonderburg.
Petersen, H., Realschullehrer.
Wüstney, W., Dr., Gymnasialoberlehrer.

Wien.
Steindachner, F., Dr., Hofrat, Direktor des Zoologischen Museums.

II. Ausserordentliche Mitglieder (Teilnehmer).

Lehmann, stud. rer. nat.
Pichert, stud. phil.
Ramsauer, C., Dr. phil.
Weimer, F., stud. phil.
Pfister, Arth., stud. phil.
Müller, C., stud. med.

Der Verein beklagt den Tod seiner Mitglieder

Rektor C. Heinrich,
gestorben in Kiel am 17. Juli 1902,

Lehrer em. F. C. Laban,
gestorben in Hamburg am 2. Oktober 1902.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

Register zu Band I—XII

von

Dr. R. Gottschaldt.

Kiel 1904.

In Kommission bei Lipsius & Tischer.

Druck von Schmidt & Klaunig.

191493

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

Register zu Band I—XII

von

Dr. **R. Gottschaldt.**

Kiel 1904.

In Kommission bei Lipsius & Tischer.

Druck von Schmidt & Klaunig.

Inhalt.

Seite

A. Autoren-Register 3

B. Sachregister.

I. Anthropologie und Urgeschichte des Menschen 15

II. Biologie.

a. Allgemeine Biologie 16

b. Zoologie 17

c. Botanik 20

III. Geologie, Mineralogie, Paläontologie etc. 23

IV. Physik 25

V. Meteorologie 27

VI. Astronomie 28

VII. Chemie 28

VIII. Technik 29

IX. Erdkunde 29

X. Meereskunde 29

XI. Biographien und Nachrufe 30

XII. Verschiedenes 30

C. Vereinsangelegenheiten.

I. Geschichte des Vereins 31

II. Mitglieder-Verzeichnisse 31

III. Schriften des Vereins 31

IV. Bibliothek und Lesezirkel 32

V. Kassenberichte 32

A.

Autoren-Register.

(Die römischen Ziffern bedeuten den Band, die arabischen die Seite.)

Apstein, Dr. C. Die Methoden der pelagischen Fischerei. IX, 160. — Das Plankton des Süßwassers und seine quantitative Bestimmung. IX, 267—274, 313—316. — Ein Fall von Konjugation bei Tintinnen. X, 95—96. — Über das Vorkommen von Gymnomeren in holsteinischen Seen. X, 96—97. — Alciopiden und Tomopteriden der Plankton-Expedition. X, 105—106. — Die Salpen. X, 310. Über Süßwasser-Plankton. X, 312. — Über das Vorkommen junger Goldbutt in der Ostsee. XI, 74. — Schleppnetzversuche auf einer Schleifahrt. XI, 220. — Hering in der Schlei. XI, 222—223. — Über die für die deutsche Tiefsee-Expedition beschafften Netze. XII, 5. — Verlauf der deutschen Tiefsee-Expedition. XII, 33—34. — Altersbestimmung bei Fischen. XII, 35. — Über zwei häufige aber wenig beachtete Insekten (Trichopteryx atomaria und Thrips cerealium). XII, 40. — Die Nahrung von Tieren aus der Kieler Bucht. XII, 363.

Apt, Dr. Richard. Über die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Nickeltetracarbonyls. XI, 242—245.

Backhaus, Prof. Über den Coloradokäfer. I, 203.

Barfod, H. Über die neuesten Resultate bezüglich der Entwicklung der Dasselfliege. XI, 31—32.

Bartels, Prof. Dr. Die Eigenwärme des menschlichen Körpers und ihre Bedeutung für die Gesundheit. I, 131—150.

Behrens, Dr. Über Gewitterbildung. I, 24. — Über Schwingungen von Saiten. I. 153. — Ein meteorologisches Staatsinstitut in Nordamerika. I, 188—192. — Über Eisblumen. I, 287.

Benecke, Prof. Dr. Neuere Untersuchungen über die Ernährung der Algen. XII, 370—371. — Die Wirkung des Stickstoffhungers auf das Wachstum der Pflanzen. XII, 377—378. — Sinnesorgane der Pflanzen. XII, 383—385.

Biltz, Prof. Dr. Experimentalvortrag über Ziegelei, Töpferwaren und Porzellan. XII, 35. — Das Goldschmidt-Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen. XII, 43. — Technologie des Glases. XII, 43. — Über Keramo. XII, 370. — Über das Periodensystem der Elemente. XII, 379—383. — Spiritusglühstrumpflampen, System Aschner. XII, 383.

Blochmann, Dr. Rud. Über die Entwicklung der asymptotischen Telegraphie. XII, 2. — Die neuesten Errungenschaften der Beleuchtungstechnik (Lampen von Nernst, Rasch, Bremer). XII, 364.

Bolau (Hamburg). Über die Dresdener „Mafoka". II1, 220.

Brandt, Prof. Dr. K. Lebensverhältnisse der Radiolarien. VII1, 40. — Haeckels Ansichten über die Plankton-Expedition. VIII, 199—214. — Über die Plankton-Expedition. VIII, 262. — Neue und alte Funde von Mammutresten in der Provinz Schleswig-Holstein. X, 112. — Über Salzgehalt und Tierwelt im Kaiser Wilhelm-Kanal. XI, 8—9. — Über den gegenwärtigen Stand der Aalfrage. XI, 235—239.

von Bremen, Konsul L. Über die modernen Taucherapparate. IX, 162—167. — Verwendung der Elektrizität für den Hausgebrauch. X, 323—324.

Bruhns, Baurat. Baumriesen in Schleswig-Holstein. I, 292.

Buchenau, Prof. Dr. Fr. Kjökkenmödding oder Austernbank? Ein Beitrag zur Geognosie der Insel Sylt. VII1, 21—22.

Callsen, Oberingenieur. Über Akkumulatoren. X, 314—315.

Curtius, Prof. Über eigentümliche Spannungsverhältnisse, welche in Molekülen zu Tage treten, wenn dieselben unter sich mehrfach gebundene Kohlenstoff- oder Stickstoffatome enthalten. X, 310.

Dahl, Prof. Dr. Fr. Verzeichnis der bei Eutin gefangenen Schmetterlinge. III2, 33—60. — Analytische Bearbeitung der Spinnen Norddeutschlands mit einer anatomisch-biologischen Einleitung. 2 Taf. V1, 13—88. — Monographie der Erigone-Arten im Thorell'schen Sinne nebst anderen Beiträgen zur Spinnenfauna Schleswig-Holsteins. VI2, 65—102. Nachtrag VI2, 103—105. — Über Nahrungsvorräte im Bau des Maulwurfs. VI2, 111—114. — Mimikry-Erscheinungen. VII1, 31. — Nahrungsvorräte im Bau des Maulwurfs. VII1, 31—32. — Insekten-Sammlung des zoologischen Instituts in Kiel. VII1, 37. — Domestizierung anderer Insekten von Seiten der Ameisen. VII1, 41. — Verbreitung der Seetiere in der Elbe. VII2, 74—75. — Die Verbreitung freischwimmender Tiere im Ozean. X, 281—290. — Über die Bildung von Koralleninseln. XI, 240—242. — Verbreitung der freischwebenden Tiere im Ozean. X, 319.

Drost, Dr. K. Untersuchungen über den Wasser-, Stickstoff- und Phosphorgehalt der Miesmuschel. VI2, 21—24.

Duncker, G. Der Elbbutt, eine Varietät der Flunder. IX, 275—292.

Ebert, Prof. Dr. H. Magnetische Wechselfelder. XI, 10—11. — Über die Untersuchungen des Herrn Dr. Felix über Gasentladungen. XI, 21—25. — Leuchterscheinungen in elektrischen Hochfrequenzfeldern. XI, 80. — Telegraphie und Telephonie ohne Drähte. XI, 231—232.

Emmerling, Prof. Dr. A. Zusammenstellung von Wasser-Analysen in Schleswig-Holstein. IV2, 1—46. — Über eine Gasausströmung bei Apenrade. V2, 1—8. — Über die zur Messung der Verdunstung bestimmten Apparate. X, 114—115.

Eichler, Prof. Dr. Über die Natur der Flechten. I, 202. — Zur Naturgeschichte der Pilze. II1, 217. — Über die Mistel. II1, 211—214. — Botanisches über Mauritius. II2, 109—110.

Fack, M. W. Seltnere Schnecken Holsteins. I, 157, 207, 212, 273. — Zur Entwicklung von Ancylus fluviatilis. I, 209. — Die auf dem Gipsberg zu Segeberg lebenden Mollusken. I, 210. — Ein Fangapparat für kleine Mollusken. I, 211. — Das Vorkommen von Miocängestein unter Diluvialgeschieben in Holstein. I, 243—254. — Das Erwachen der Balea perversa L. aus dem Winterschlaf. I, 277. — Die Zusammensetzung des Mitteldiluviums

der Umgegend von Kiel aus den lose in demselben gefundenen Versteinerungen. Mit 1 Holzschnitt. II2, 53—68. — Sphinx Nerii. Lytta vesicatoria. II2, 108. — Pavonaria. II2, 112. — Cyprinenton, Brockenmergel, Glimmerton, Quadratenkreide. II2, 157. — Wanderheuschrecke und Maulwurfsgrille. II2, 157. — Im mittleren Holstein beobachtete Pflanzen. VI1, 87—88. — Das Vorkommen von Salz in der Provinz Schleswig-Holstein. Mit 1 Karte. VI2, 49—56. — Über das Verhältnis der Alberge zu den Salzquellen. VII1, 37. — Vivianit im unteren Geschiebemergel von Suchsdorf. VIII, 248. — Über Austernschalen im Schlamme des Kieler Hafens. VIII, 251. — Deudritenbildung auf Flintstein. Quarzgeschiebe von Noer mit Goldeinsprengung. VIII, 252. — Über Schollen älterer Schichten im Diluvium. VIII, 257—258. — Über den Glimmersand von Stift und Spiegelflächen von Glacialton der Ziegelei Petersburg bei Kiel. VIII, 263. — Geologisches vom Brothener Ufer (zwischen Niendorf und Travemünde). IX, 161—162. — Über das Zahngestell der Cyprinoiden. XI, 84—85. — Elmsfeuer bei Rendsburg. XII, 19.

Falck, Ferd. Aug. Ist die Miesmuschel des Kieler Hafens giftig? VI2, 13—20.

Fischer, Prof. Dr. med. Über leuchtende Bakterien (Spaltpilze) und das durch dieselben hervorgerufene Meeresleuchten. VII2, 69—71. — Die Unterscheidung der als Krankheitserreger beim Menschen bekannten Bakterien von verwandten Arten. XI, 228—231.

v. Fischer-Benzon, Prof. Dr. R. Über die Flora des südwestlichen Schleswigs und der Inseln Föhr, Amrum und Nordstrand. II1, 65—116. — Eine Wohn- und Arbeitsstätte der Steinzeit. II2, 85—86. — Über tönende Echos. VII2, 72. — Ältere Arbeiten über die Flora von Schleswig-Holstein. VIII, 1—16. — Ein interglaciales Moor in der Nähe von Landwehr. VIII, 247—248. — Karte betr. die augenblickliche Verbreitung der Vegetationsformen Schleswig-Holsteins. VIII, 250. — Die schleswig-holsteinischen Torfmoore. VIII, 255—257, 261, 265. — Die Wirbeltiere der Diluvialzeit. IX, 158—159. — Zwei ältere Dokumente zur Geschichte des Gartenbaus in Schleswig-Holstein. X, 1—20. — Über die „Physica“ der heiligen Hildegard, die erste Naturgeschichte Deutschlands. X, 133—145. — Sorbus torminalis L. im Riesebusch bei Schwartau. X, 307—308. — Torfmoor in Dietrichsdorf. XI, 34—35.

Flemming, Prof. Dr. W. Zur Kenntnis der Zelle und ihrer Teilungserscheinungen. III1, 23—52. — Neuproduktion von Zellen. X, 311—312.

Flögel, H. Kirchspielvogt. Über das Nordlicht. I, 29. — Über sg. Sternschnuppengallerte. I, 283.

Flögel, Dr. J. H. L. Über die Möglichkeit, vulkanischen Staub in den atmosphärischen Niederschlägen nachzuweisen. V2, 123—128. — Über blaue Dunstnebel im Winter 1883/84. V2. 128—134. ~ und **G. Karsten.** Feste Rückstände im Regenwasser. V2, 135—142.

Fuchs, Dr. Ernst (Kappeln). Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Pilzflora Ost-Schleswigs. VII1, 1—17.

Gottschaldt, Dr. R. Über die Theorien von der Entstehung der Meeresströmungen. XII, 38.

Gottsche, Prof. Dr. (Hamburg). Über den Glimmerton von Esbjerg. IX, 150.

Grabe, Chr. Chemikalien der Wiener Weltausstellung. I, 181—187.

Griesbach, Prof. Dr. (Basel). Versuche mit chemisch reinem Guajacol. X, 305—306.

Haas, Prof. Dr. H. Beiträge zur Geschiebekunde der Herzogtümer Schleswig-Holstein. 1. Über einige Gesteine der Diabas- und der Basaltfamilie im Diluvium Schleswig-Holsteins. VI1, 1—18. — Antwort an Dr. Heinemann. VI2, 117—118. — Verzeichnis der in den Kieler Sammlungen befindlichen fossilen Molluskenarten aus dem Rupeltone von Itzehoe nebst Beschreibung einiger neuen und einiger selteneren Formen. Mit 4 Tafeln. VII2, 1—34. — Über einige seltene Fossilien aus dem Diluvium und der Kreide Schleswig-Holsteins. Mit 1 Tafel. VIII, 49—54. — Neuere Beweise der Paläontologie zur Stütze der Entwicklungslehre. X, 111—112. — Das mineralogische Museum in Kiel. XI, 38—47, 49. — Das geologische Profil des Kaiser Wilhelm-Kanals. XI, 50—54. — Über die Wildbäder der Alpen. XII, 253—267. Über das Nickel. XII, 378—379.

Hahn, Oberlehrer A. Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein 1899. XII, 51—57. — Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1900. XII, 309—315.

Handelmann, Prof. Dr. H. Rückblick auf die Bestrebungen für prähistorische Archäologie in Schleswig-Holstein. II1, 1—14, 218. — Ausgrabungen auf Sylt. II, 225 und 247. — Die Steinkammer bei Albertsdorf auf Fehmarn. II2, 69. — Der Gangbau auf dem Brutkamp bei Albersdorf (Süder-Dithmarschen). II2, 70. — Das Urnenlager bei Borgstedterfeld. II2, 78—81. — Urnenfunde bei Segeberg. II2, 82—84. — Das Riesenbett bei Bebensee. II2, 84—85. — Tongefäße im Moor. II2, 87—90. — Ausgrabungen im Kirchspiel Emmerleff. II2, 90—93. — Zwei Steindenkmäler in Norder-Dithmarschen. II2, 93. — Die Steinkammer bei Sophienhof (Eckernförde). II2, 94. — Das Riesenbett bei Satrup. II2, 94. — Zur Hochäckerfrage. II2, 95—99. — Die Gräber auf Sylt. Nachtrag zu Heft I. II2, 100—101.

Hanssen, Hinrich. Die Bildung des Feuersteins in der Schreibkreide. Merkwürdige Erhaltungszustände im Feuerstein und in der Kreide. XII, 197—240.

Harzer, Prof. Über die Eigenbewegung der Fixsterne. XI, 233—234.

Heering, Dr. W. Leben und Werke des Algologen J. N. v. Suhr. XII, 241—250. — Über Frölich und einige Botaniker seiner Zeit. XII, 348—361.

Heincke, Prof. Dr. Fr. Bemerkungen über den Farbenwechsel einiger Fische. I, 255—267. — Über die Nahrungsaufnahme bei Fischen. I, 281. — Systematische Stellung von Cyprinus Kollarii. I, 286. — Riesenexemplare von Karauschen. I, 288. — Über Plattfische. I, 296. — Über Dorsche und Schollen. I, 297. — Über den Farbenwechsel bei Fischen. II1, 214. — Asymmetrie bei Plattfischen. II1, 219. — Bericht der Sektion für Säugetiere etc. II2, 140. — Bericht der Sektion für Wirbeltiere (exkl. Vögel). III1, 133—136.

Heinemann, Dr. Joh. Die kristallinischen Geschiebe Schleswig-Holsteins. III2, 61—98. — Entgegnung auf Bemerkungen des Herrn Dr. Haas. VI2, 115—116.

Heller, Prof. Dr. A. Über Volks- und Geheimmittel. III, 3—21.

Hennings, P. Standorts-Verzeichnis der bei Hohenwestedt vorkommenden seltneren Pflanzen. II1, 141—146. — Standorts-Verzeichnis der Gefäßpflanzen in der Umgebung Kiels. II1, 147—208. — Nachtrag zum Standortsverzeichnis der Gefäßpflanzen in der Umgebung Kiels. IV1, 71—98. — Beiträge zur Pilzflora von Schleswig-Holstein. IX, 229—258. — Beitrag zur Pilzflora von Friedrichsruhe. XI, 97—107.

Hensen, Prof. Dr. V. Einfluß der Regenwürmer auf die Urbarmachung des Bodens. I, 17. — Die willkürliche Bewegung. I, 73—91. — Lichtbrechende Körper des Auges. II1, 210. — Über Fischerei-Statistik. II1, 217. — Zwei Methoden für Längenmessungen (Amsler'sches Polarplanimeter und Helmholtz'sches Ophthalmometer). X, 109. — Über die Ziele und die ersten Ergebnisse der gegenwärtig im Gange befindlichen Nordsee-Expedition des deutschen Seefischerei-Vereins. X. 320—322. — Über Vokalklänge. XI, 11—12. — Das Schließnetz. XII, 5. — Über die Bestimmung der ozeanischen Strömungen der verschiedenen Tiefen durch das Planktonnetz. XII, 5—6. — Über Farbenmischung. XII, 36—37. — Über Reibungs- und Brandungstöne in der Luft. XII, 38. — Über Lamellentöne. XII, 362. — Über Meeresuntersuchungen. XII, 365. — Die Akkomodation der Sinnesorgane. XII, 373—374. — Die Wünschelrute. XII, 387—388.

Heyer, Oberlehrer Dr. Bericht über eine Instruktionsreise mit Schülern der oberen Klassen. XII, 385.

Himly, Prof. Dr. Über die Schmelzpunkte der Metalle. Mit 1 Tafel. II2, 22—28, 109. — Über das Tellur und seine Reindarstellung. II2, 117—124. — Über die Erhaltungs-Salze im allgemeinen und die des Dr. Oppermann im besonderen in sozialökonomischer Beziehung. V1, 1—12.

Hinkelmann, Oberfischmeister. Der Fischbestand des Kaiser Wilhelm-Kanals. XI, 55—57. — Heringsfischerei in der Schlei. XI, 223—225.

Jaap, Otto (Hamburg). Zur Moosflora der Insel Sylt. XI, 249—252. — Zur Pilzflora der Insel Sylt. XI, 260—266. — Pilze bei Heiligenhafen. XII. 44—50. — Zur Kryptogamenflora der nordfriesischen Insel Röm. XII, 316—347.

Jacobsen, Dr. Über chemische und physikalische Untersuchungen auf der Ostsee-Expedition der Pommerania im Jahre 1871. I, 22.

Jaspersen, Justizrat. Aufzeichnungen des weil. ~ zu Nordschau über zwei Urnenfriedhöfe in Schleswig (Schmedeby und Osterholm). II2, 75—78.

Jensen, C. Flechtenflora von Schleswig und Umgegend. XI, 3.

Jensen, Dr. Chr. Beiträge zur Photometrie des Himmels. XI, 281—346. — Überblick über die Geschichte der atmosphärischen Polarisation. XI, 282—316. — Eigene Messungen über Polarisation des Himmelslichts. XI, 316—328. — Auswertung des Beobachtungsmaterials. XI, 328—346.

Kähler, Kantor, s. Rohweder.

Karraß, Prof. Dr. Der Übergang vom philosophischen zum naturwissenschaftlichen Zeitalter in Preußen und sein Einfluß auf die Entwicklung der höheren Schule. XII, 136—149, 362.

Karsten, Prof. Dr. G. Spuren alter Bodenkultur unter der Hamburger Hallig. I, 16. — Über die Grundsätze der Bewegung. I, 47—71. — Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel f. 1872 u. 1873. I, 268—272. — Thermosäule von Noë. Galvanometer von Prof. Karl-München. I, 291. — Über die von Prof. Hoffmeyer-Kopenhagen veranstaltete Herausgabe täglicher synoptischer Witterungskarten. I, 299. — Über Ausgrabungen in der Küterstraße. I, 300. — Wetterkarten von Hoffmeier. II1, 210. — Über Blitzableiter. II1 ,217. — Ein merkwürdiges Entenei. II1, 228. — Über Blitzableiter und Blitzschläge in Gebäude, welche mit Blitzableitern versehen waren. Mit 1 Tafel. II2, 29—52. — Blitzschlag

in Elmshorn. II2, 111. — Radiometer. II2, 112. — Periodische Erscheinungen des Pflanzen- und Tierlebens in Schleswig-Holstein. III2, 1—16. — Meteorologische Beobachtungen aus Pelotas in Süd-Brasilien. III2, 17—26. — Telephon-Sirene. Mit 1 Tafel. III2, 27—32. — Rückblick auf die Geschichte des Vereins. IV1, 99—108. — Periodische Erscheinungen des Tier- und Pflanzenreichs in Schleswig-Holstein (1878—1883). V2, 67—77. — Über die Beziehungen zwischen der Erntezeit und den klimatischen Verhältnissen. V2, 78—80. — Milde Winter. Anomalien und Störungen des Klimas. V2, 81—88. ~ und **Flögel.** Feste Rückstände im Regenwasser. V2, 135—142. — Über die historische Karte der schleswig-holsteinischen Westküste von Generalmajor a. D. Dr. phil. F. Geerz. VII1, 23—25. — Hohe Barometerstände. VII1, 29. — Photometrie. VII1, 29—30. — Die Polarisation des Lichts. VIII, 261. — Über das Grammophon von Berliner. IX, 155—156. — Über Thermometrie. VII1, 38. — Eisverhältnisse im Kieler Hafen in den letzten 38 Jahren. VII1, 38. — Tertiäres Tonlager mit Bernsteinfunden bei Itzehoe. VII1, 40. — Korallenversteinerungen aus den Geschieben der Kreideformation. VII1, 40. — Eisgebilde in der Kieler Bucht im Frühjahr 1888. Mit 1 Tafel. VII2, 55—58. — Die ungewöhnlichen Abweichungen der Witterung des Jahres 1888 von der durchschnittlichen. Mit 1 Tafel. VII2, 59—62. — Über das zweite Blatt der Geerzschen Karte. VII2, 63—66. — Das Aneroid-Thermoskop, ein neues Demonstrations-Instrument. Mit 1 Tafel. VIII, 17—24. — Thermoskop für Demonstrationen bei Vorlesungen. VIII, 249. — Über die Wirkungen kleiner Niveauänderungen durch die atmosphärischen Niederschläge. IX, 293—296. — Über die Benutzung der Naturkräfte. IX, 297—310. — Ladung von Akkumulatoren durch Windkraft. X, 61—62. — Zur Frage, ob das Eidergefälle am Flemhuder See vorteilhaft zur praktischen Verwertung der Elektrizität in der Stadt Kiel verwendet werden könnte. X, 62—63. — Erscheinungen bei der Eisbildung. X, 64—65. — Über eine früher in der Provinz vielfach benutzte kleine transportable Sonnenuhr (sg. Sonnenring). X, 66—69. — Über das Auer'sche Gasglühlicht. X, 70—75. — Blasenbildung beim Erstarren von Flüssigkeiten. X, 309—310. — Spektrometermodell. X, 312. — Neues Elektrophor. X, 313. — Ein Telephon mit zugehörigem Mikrophon. X, 313. — Anwendungen der Photographie auf astronomische Untersuchungen. X, 316. — Betrachtungen über den Winter 1894/95. X, 322. — Über den Unterstützungsverein der Leopold-Carolinischen deutschen Akademie für bedürftige Familien verdienter Naturforscher. XI, 20, 33.

Karsten, Assistent B. Über ein singendes Telephon. VII1, 35.

Karsten, Privatdozent Dr. G. Der botanische Garten in Buitenzorg. XI, 33—34. — Über die Fortpflanzungsweise der Diatomeen. XI, 73.

Klien, Dr. Über die Eiszeit und die Kreide. I, 300.

Knuth, Prof. Dr. P. Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. VIII, 55—108. — Über untermeerischen Torf. VIII, 250. — Gedanken über die Entwicklungsgeschichte der Flora Schleswig-Holsteins. VIII, 250. — Die Frühlingsflora der Insel Sylt. VIII, 250. — Altes und Neues auf Sylt. VIII, 253—255. — Die Pflanzenwelt der nordfriesischen Inseln. IX, 71—110. — Zum Jubiläum der Schrift von Ch. K. Sprengel „Das entdeckte Geheimnis der Natur". X, 108. — Weitere Beobachtungen über Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln. X, 225—257. — Blüten-Einrichtungen

der Hallig-Pflanzen. X, 304—305. — Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein. XI, 157—185. — Die kleistogamen Blüten des Sonnentaus. XI, 221—223. — Wie locken die Blumen die Insekten an? XI, 245—248. — Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1897. XI, 252—259. — Über das zuckerführende Gewebe in den Blüten von Galanthus nivalis L. und Leucojum vernum L. XI, 270—271. — Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1898. XII, 22—28. — Biologien brasilianischer Schmetterlinge von H. T. Peters. XII, 28.

Krause, Dr. med. E. H. L. Die Flora des Landes Oldenburg (in Holstein). IX, 148—150. — Über die inländischen Bäume Schleswig-Holsteins. IX, 151—154. Wanderung von Holosteum umbellatum. IX, 157. — Die Geschichte des Weihnachtsbaumes. IX, 161. — Über das Vorkommen von Salvia glutinosa bei Kiel. IX, 312. — Nördliche Ausbreitung der Baumarten. IX, 313.

Kreutz, Prof. Dr. H. Über einige Ergebnisse der neueren Forschungen auf dem Gebiete der Himmelsphotographie. XI, 6—7.

Kupffer, Prof. Dr. C. Vor- und rückschreitende Entwicklung im Tierreich. I, 93—109. — Über Differenzierung des Protoplasmas an den Zellen tierischer Gewebe. I, 229—242. — Heringsfischerei in der Schlei. II1, 209. — Fund alter Knochen in Kiel. II1, 228. — Über Gründung einer anthropologischen Sektion, II1, 216.

Ladenburg, Prof. Dr. Über Verflüssigung von Gasen. VII1, 28—29.

Lamp, Prof. Dr. Über den gegenwärtigen Stand der internationalen Erdmessung. VIII, 266—267. — Der Biela'sche Komet. X, 108. — Bestimmung der Entfernungen von Fixsternen. XI, 25—30. — Der Sternschnuppenschwarm der Leoniden. XI, 62—64.

Langfeldt, J. Höhere Kryptogamen Trittaus. IV2, 117—132. — Höhere Kryptogamen Trittaus, Nachträge und Verbesserungen. V2, 89—91. — Gefäßkryptogamen aus Schleswig. V2, 92. — Laub- und Torfmoose von Uk und Umgebung. V2, 93—110.

Lehmann-Hohenberg, Prof. Dr. Über die Verpflichtung der Naturwissenschaftler, an der Lösung der religiösen und sozialen Fragen mitzuarbeiten. X, 109—111. — Die leichte Vergänglichkeit der menschlichen Körper. X, 112—113. — Hat das Tierreich in dem Menschen seine höchste Entwicklungsstufe erreicht oder ist noch eine höhere Ausbildung für das Menschengeschlecht denkbar? X, 115. — Über einen prachtvollen Kalkspatkristall. XII, 19. — Natürliche Porzellanbildung in den Eruptivgesteinen der Eifel. XII, 36.

Lenz, Dr. (Lübeck). Tierleben in der Travemünder Bucht. I, 291. — Über das Nöhringsche Lichtdruckverfahren. II1, 219. — Über das neue Museum in Lübeck. X, 308.

Lewin, L. Pilze von der Insel Sylt. IX, 259—260.

Lindig, Dr. Franz. Akustische Untersuchungen. XII, 386—387.

Lohmann, Dr. H. Schwebevorrichtungen von Meerestieren, insbesondere der Appendicularien. X, 316—318. — Die San José-Schildlaus und ihre Verwandten. XI, 272—279. — Das Gehäuse der Appendicularien, sein Bau, seine Funktion und Entstehung. 4 Tafeln und viele Abbildungen. XI, 347—407. — Beobachtungen über die Tierwelt der Straße von Messina. XII, 9—13.

Lorenz, Dr. W. Ausgrabung eines Hünengrabes bei Albersdorf. II2, 70—73.

Lorenzen, A. P. Aufforderung zur Mitarbeit an einer Zusammenstellung der Literatur der Landes- und Volkskunde von Schleswig-Holstein. IX, 172. — Über die Zeno-Karte. X, 106—107. — Das Bodenrelief Schleswig-Holsteins in seinen Beziehungen zu älteren Formationen. XI, 225—226. — Cyprinenton. XII, 2—3. — s. Vereinsangelegenheiten, Bibliothek.

Lüdeling, G. Registrierung der magnetischen Deklination. VIII, 269—271. — Erdmagnetische Messungen im physikalischen Institute der Universität Kiel. IX, 1—70. — Magnetische Deklination. IX, 313.

Masch, Dr. Carl. Intensität und atmosphärische Absorption aktinischer Sonnenstrahlen. XII, 267—305.

Mestorf, Frl. Prof. J. Über das Alter von einigen in Kiel aufgefundenen bearbeiteten Holz-, Knochen- und Bronzestücken. II1, 228. — Über hölzerne Grabgefäße und einige in Holstein gefundene Bronzegefäße. II2, 1—7. — Urnenfriedhöfe in Schleswig-Holstein. II2, 8—21. — Nachträgliches zur Bronzekanne von Grevenkrug. II2, 73—75.

Meyer, Dr. Über eine von ihm angestellte Tiefseeforschung auf dem Plöner See. I, 10.

Michaelsen, Dr. Über Enchyträiden. VII1, 36.

Möbius Prof. Dr. K. Bericht über seine Reise zur Untersuchung der Austernbänke. I, 11 und 33. — Über künstliche Austernzucht I, 13 und 14. — Über Miesmuschelzucht. I, 14. — Über den Verlauf und die hauptsächlichsten Ergebnisse der Expedition 1871 zur Erforschung der Ostsee, insbesondere über die faunistischen. I, 19. — Nahrung der Heringe im Kieler Hafen. I, 32. — Über Cordylophora lacustris. I, 33. — Bohrbewegung von Teredo navalis und megotara. I, 36. — Die Bewegungen der Tiere und ihr psychischer Horizont. I, 111—130. — Über den Inhalt des 2. Bandes der Fauna der Kieler Bucht. I, 155. — Die Bildung und Bedeutung der Artbegriffe in der Naturgeschichte. I, 159—178. — Über eine 2 Jahre und 8 Monate in einem Aquarium gehaltene Ophioglypha albida aus der Kieler Bucht. I, 179—181. — Zwei gestreifte Delphine (Grampus griseus Cuv.) und die Cetaceen der Kieler Bucht. I, 196—200. — Eine getrocknete Ohrenqualle (Stomobrachium octocostatum Sars.) mit Quallenflöhen (Hyperia galba). I, 201. — Mimicry von Hornkoralle und Schlangenstern (Verrucella guadalupensis und Hemicuryale pustulata). I, 204. — Buchenpfahl und Teredo navalis. I, 289. — Euchaeta carinata. I, 289. — Brachionus plicatilis. I, 292. — Merkwürdige Eiertaschen eines Wurmes der Nordsee (Scolepolepis cirrata Sars). I, 384. — Kaffee-, Vanille- und Zuckerrohrkultur auf Mauritius. II2, 103. — Bewohner von Mauritius und den Seychellen. II2, 105—106. — Tinoporus baculatus. II2, 111. — Fossile Knochen von Balaenoptera, Cervus elaphus, alces und tarandus. II2, 111. — Fische von Mauritius. II2, 113—117. — Über Mauritius. II1, 216. — Über ein Korallenriff bei Mauritius. II1, 220. — Über den landschaftlichen Charakter von Mauritius. II1, 224. — Abbildung und Beschreibung eines bei Kiel ausgegrabenen Atlas des Rhinoceros antiquitatis. Mit 1 Taf. III1, 121—124. — Freia ampulla, das Flaschentierchen. VI1, 54—55. — Das Nest des Seestichlings. VI1, 56. — Über einen bei Sylt gestrandeten Blauwal. VI1, 57—60. — Mitteilungen über die giftigen Wilhelmshavener und die nicht giftigen Kieler Miesmuscheln. VI2, 3—12. — Ein Beitrag zur Fortpflanzungsgeschichte des Kuckucks. VI2, 107. — Ein Fadenwurm (Heterakis inflexa

Rud.) aus einem Hühnerei. VII 1, 19. — Streifenbarbe, gefangen in der Kieler Bucht. VII 1, 34. — Über einen Delphinus tursio, gefangen in der Wiker Bucht. VII 1, 34. — Über Kegelrobben, welche an der Ostküste von Schl.-H. gefangen wurden. VII 1, 36. — Das Scheitelauge der Reptilien. VII 1, 37.

Moersberger, Postrat. Die technische Einrichtung der für die Telephonie benutzten Doppelleitungen. XII, 374.

Müller, Amtsgerichtsrat, C. J. Petrefakten und Gesteine aus den Geschieben bei Gaarden und Ellerbek, Tierreste und Steinwerkzeuge aus dem dort aufgedeckten Moore. X, 315—316. — Über Blitzschläge auf der Schnaaper Mühle bei Eckernförde. XI, 73. — Über die in Schl.-H. vorkommenden Jura-Geschiebe. XI, 81—84.

Neuber, Dr., Physikus. Phaenologische Beobachtungen im Augustenburger Schloßgarten und Apenrade. I, 12 und 13.

Nordhausen, Dr., Privatdozent. Über Epiphyten. XII, 385—386.

Pagelsen, O., Förster. Beobachtungen im Maikäferjahr 1871 in Mörel bei Hohenwestedt. I, 279.

Pansch, Prof. Dr., Ad. Über einen Menschenschädel aus der Steinzeit. I, 35. — Gehirn der Säugetiere. I, 193—196. — Über die menschenähnlichen Affen. I, 204. — Besprechung der „Flora von Hadersleben" von Fischer-Benzon und Steinworth. I, 214. — Neuer Fundort von Medicago minima. I, 218. — Über die Blütezeiten von Vaccinium vitis Idaea. I, 219. — Die Verbreitung des Moschusochsen. I, 296. — Über eine neue Moorleiche. I, 299. — Das Treibholz und das Wachstum nordischer Holzgewächse von Prof. G. Kraus. I, 385. — Über Verbreitung und Varietäten des Rentiers. II 1, 215. — Neue Moorleichenfunde. Craniologische Bemerkungen, stat. Erhebungen über Augen-, Haar- und Hautfarbe. II 2, 104. — Menschenähnliche Affen. II 2, 124. — Einige Bemerkungen über den Gorilla und sein Hirn. III 1, 127—130. — Das Gebiß des Menschen. VII 1, 38—39.

Paulsen, Joh. Beiträge zu der von Dr. F. Geerz bearbeiteten historischen Karte der schleswig-holsteinischen Westküste. VII 2, 47—54.

Petersen, H. (Schleswig). 2 seltene Pflanzen (Cardamine impatiens L. und Pirola uniflora L.) auf Alsen. XI, 18—20.

Planck, Prof. Dr. M. Über das elektrische Grundgesetz. VII 1, 26—27. — Über die Theorie der Dissociation in verdünnten Lösungen. VIII, 248. — Die Theorie der Dissociation in verdünnten Lösungen. VIII, 248—249.

Prahl, Dr. P. Eine botanische Exkursion durch das nordwestliche Schleswig nach der Insel Röm im Sommer 1874. II 1, 15—28. — Schleswig'sche Laubmoose. II 1, 49—64. — Korrekturen zu Heft II 1. II 2, 159. — Laubmoosflora von Schleswig-Holstein und den angrenzenden Gebieten. X, 147—223.

Prehn, J. (Fargemiel). Ein Fundort seltener Pflanzen. V 2, 143—144. — Einige Pflanzen Land Oldenburgs. VI 1, 59—64. — Über bei uns eingewanderte Pflanzen. VI 1, 83—86. — Die Laubmoose Land Oldenburgs. IX, 261—266. — Über das Vorkommen zuweilen weißblühender Pflanzen. X, 259—261.

Reche, Dr. med. Über die Umsetzung der Erdenergie in Arbeitskraft. XII, 13—14.

Reinbold, Major a. D. Th. Die Ulvaceen der Kieler Föhrde. VII 2, 72 u. 73. — Über das Genus Schizopodium. VII 2, 75—76. — Die Confervaceae. VII 2, 76—78. — Die Chlorophyceen der Kieler Föhrde. VIII, 109—144. — Die Cyanophyceen der Kieler Föhrde. VIII, 163—186. — Über Algen in der

Schale von Mya arenaria. VIII, 251. — Über die Vegetationsverhältnisse der Nordsee. VIII, 258—261, 268. — Die Rhodophyceen (Florideen, Rottange) der Kieler Föhrde. IX, 111—144. — Nutzen und praktische Verwendung der Meeresalgen. IX, 145—148. — Beiträge zur Algenvegetation des östlichen Teiles der Nordsee, im besonderen derjenigen der deutschen Bucht. IX, 219—228. — Die Phaeophyceen (Brauntange) der Kieler Föhrde. X, 21—60. — Algenvegetation der Friesischen Inseln. X, 303—304. — Klassifikation der Algen. XI, 6.

Reinke, Prof. Dr. J. Untersuchungen über Heliotropismus. VII 1, 35. — Andeutung zu einer Geschichte der Flora der Ostsee. VIII, 249. — Florideen der Ostsee. VIII, 251. — Die Algenflora von Helgoland. IX, 311—312. — Die Phylogenie der Flechten. XI, 4—5. — Besichtigung des Kieler botanischen Gartens. XI, 38. — Anpassungsformen, besonders der Kakteen, Akazien, Euphorbiaceen. XI, 218—220. — Das Verhältnis der Mechanik zur Biologie. XII, 374—376.

Ristenpart, Dr. Wann beginnt das neue Jahrhundert? XII, 14—16. — Neue Ergebnisse der Himmelsphotographie. XII, 41—42. — Über die am 14./15. Nov. 1900 zu erwartende Leoniden-Erscheinung. XII, 42—43.

Rodewald, Prof. Dr. Wärmeentwicklung in Pflanzen. VII 1, 42. — Über Vorgänge beim Quellen der Weizenstärke. XI, 217—218.

Rohweder, J. (Husum). Bemerkungen zur Schleswig-Holsteinischen Ornithologie. II, 117—140. — Über die schleswig-holsteinische Vogelfauna. II 1, 217. — Bericht der Sektion für Ornithologie. II 2, 141—144. — Bericht der Sektion für Ornithologie. III 1, 136—142. — und **Kähler,** Kantor. Verzeichnis der Gefäßpflanzen, die in Neustadts Umgebung im Zeitraum von 1880—1884 beobachtet sind. VI 1, 61—82.

Sadebeck, Prof. Dr. A. Geologie von Ost-Afrika. I, 154. — Mineralien aus der Schweiz. I, 206. — Geologische Exkursion in die Gegend von Elmshorn und nach Schulau. I, 295. — Meteoriten in Grönland. I, 297. — Über die Teilbarkeit der Kristalle (mit 1 Tafel). II 1, 29—48. — Über die geologische Landesaufnahme. II 1, 216. — Über die 3 im Diluvium vorkommenden Ochsenarten. II 1, 228. — Über natürliches Schönbaumaterial. II 2, 107. — Bau der Kristalle. II 2, 112. — Geologie der Kerguelen. II 2, 113. — Bericht der Sektion für Geologie. II 2, 149—156. — Geologische Skizze der Lagerstätte des bei Ellerbek ausgegrabenen Rhinoceros antiquitatis. III 1. 125—126.

Schaper, Dr. W. (Lübeck). Über das erdmagnetische Störungsgebiet in Schl.-H. X, 307. — Das Nordlicht am 9. Sept. 1898. 1 Taf. XII, 150—154.

Schmidt, J. J. H. (Hamburg). Beitrag zu einem Standortsverzeichnis der Phanerogamen des südöstlichen Holsteins. III 1, 53—101. — Neues aus der Flora Holsteins. XI, 87—97. — Neue Erscheinungen in der heimatlichen Flora. XI, 267—270.

Schneidemühl, Prof. Dr. Neuere Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte der Dasselfliegen. XII, 3—5. — Konservierung animalischer Nahrungsmittel. XII, 34.

Schorer, Th. (Lübeck). Wasserluftpumpe und Wassertrommelgebläse. II 1, 223. — Telethermometer. X, 307.

Schramm, Dr. W. Über die Verteilung des Lichts in der Atmosphäre. 2 Taf. XII, 81—127.

Schröter, A. (Hassee). Beispiel von Verstandestätigkeit bei einer Schwalbe. VII 2, 67—68. — Nahrungsvorräte im Bau des Maulwurfs. VIII, 264—265. — Beobachtungen aus dem Tierleben (Kämpfe der Schwalben um Brutplätze, Verdrängen der Nachtigallen und Staare durch Drosseln). XI, 85—86. — Maulwurfsnest. XII, 19.

Schück, A. (Hamburg). Einige magnetische Beobachtungen auf schleswig-holsteinischen Nordsee-Inseln und in der Eider. X, 291—301. — Magnetische Beobachtungen auf den Westinseln und einigen Punkten der West- und Südküste Schleswig-Holsteins, übertragen auf 1895,5. XI, 36—38. — Magnetische Beobachtungen an der Kieler Förde und Eckernförder Bucht, mit 1 Tafel. XI, 74—77, 149—156.

Schütt, Dr. A. Über die Peridineen der Ostsee. VII 1, 42.

Siegfried, Dr. med. R. Die Grundwasserverhältnisse am Kleinen Kiel. VIII, 272—274. — Über das Tönen der Eisenbahnwagenräder. X, 116, 309. — Vom Auge der Fliege. X, 319—320.

Simonsen, E. A. Vorläufige Mitteilung über photometrische und elektrische Untersuchung Geißler'scher Röhren. VIII, 277—278.

von Stemann. Wanderungen der Fische. VI 2, 108—110.

Stolley, Hauptlehrer E. Verbreitung der Blitzableiter in der Provinz Schleswig-Holstein. VIII, 258.

Stolley, Dr. E. Über eine lokale Anhäufung miocänen Gesteins bei Itzehoe, VIII, 43—48. — Über ein Neocom Gault-Geschiebe aus dem Karlstal. VIII, 251. — Über triassische Diluvialgeschiebe in Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten. XI, 77—80. — Die silurische Algenfacies und ihre Verbreitung im skandinavisch-baltischen Silurgebiet. XI, 109—131. — Einige neue Sedimentärgeschiebe aus Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten. XI, 133—148. — Über Eocängeschiebe des London clay und ihre Beziehungen zu der jütischen Moformation. XII, 16—19.

Stoltenberg (Tondern). Petromyzon marinus. II 1, 217.

Wagener, B. Bericht der Sektion für Käferkunde. II 2, 145—148.

Weber, Dr. C. Über die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein, Dithmarschen, Eiderstedt. IX, 179—218.

Weber, Prof. Dr. L. Über die Anwendungen der Theorie des Potentials auf physikalische Probleme. III 1, 105—118. — Berichte über Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein. III 2, 99—124. IV 1, 3—70. IV 2, 47—116. V 2, 9—66. — Raumwinkelmesser. VII 1, 30. — Eine neue Montierung des Milchglasplattenphotometers. (6 Abbildungen). VIII, 187—198. — Quecksilberbarometer, Sonnenschein-Autograph, Blitzableiter-Kontrollapparat, Funken-Registrierapparat eigener Konstruktion. VIII, 261. — Über die Strahlung der Sonne. VIII, 267—268. — Über den gegenwärtigen Stand der luft-elektrischen Untersuchungen. VIII, 271. — Demonstration einer Heißluftmaschine und einer Akkumulatorenbatterie. IX, 156—157. — Über einen merkwürdigen Blitzschlag, der im Jahre 1891 die Kirche in Preetz getroffen hat. IX, 313. — Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel in den Jahren 1890—1892. X, 77—94. — Statistik der Blitzschläge in Deutschland. X, 100. — Automatische Wage zur Messung elektrischer Kräfte. X, 101. — Über elektrische Schwingungen. X, 101—102. — Über ein bei Breslau beobachtetes tönendes Echo. X, 116. — Dachphotometer. X, 117. — Über eine neue automatische

Wage. X, 309. — Neuere Vorstellungen über elektrische Fernwirkungen. X, 312. — Wärmeleitung der Gase. X, 313. — Über den in Osterhof bei Büsum verspürten Erdstoß. X, 323. — Demonstrations-Apparat zur Erklärung elektrischer Maßeinheiten. XI, 2—3. — Über einen merkwürdigen Blitzschlag XI, 3. — Ein Fall von Plastizität des Marmors. XI, 3—4. — Anleitung zu gelegentlichen Beobachtungen (Messungen und Schätzungen). XI, 5—6. — Luftdruckvariometer von Hefner-Alteneck. XI, 9. — Über ein merkwürdiges Gänseei. XI, 9. — Über die Röntgen-Strahlen. XI, 9—10. — Modell einer elektrischen Straßenbahn. XI, 30—31. — Tageslichtmessungen in Kiel. XI, 48. — Der gegenwärtige Stand des Flugproblems. XI, 57—61. — Registrier-Apparate für Stromgeschwindigkeit und Stromrichtung. XI, 61. — Über die Vorbereitungen zu einer antarktischen Expedition. XI, 65. — Über die Mistpoeffers. XI, 66—72, 86—218. — Die Temperaturschwankungen in Kiel. XI, 187—194. — Bericht über die Naturforscher-Versammlung zu Braunschweig. XI, 226—228. — Mitteilung über einen die Mistpoeffers betreffenden Versuch. XI, 272—273. — Über die neuen Forschungen auf dem Gebiete der atmosphärischen Elektrizität. XII, 5. — Methoden der Wetterprognose. XII, 7—8. — Die Witterung in Kiel 1898. XII, 20—21. — Versuch einer Temperaturprognose für den kommenden Monat. XII, 28—32. — Verbreitung der Blitzableiter. XII, 38—39. — Über die Ergebnisse der bisherigen photographischen Blitzaufnahmen. XII, 39—40. — Messungen der Himmelshelligkeit. XII, 363. — Elektrische Lampe von Dr. Nicolai-Kiel. XII, 364. — Über die Photographie von Blitzen. XII, 371—372. — Blitzschmelzfiguren in Telegraphenleitungen. XII, 374. — Über die Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre. XII, 386.

Weyer, Prof. Dr. Ein neuer Komet. I, 294.

Wiese, H. F. Mitteilungen über einheimische Wirbeltiere und Insekten. V$_2$, 111—122.

Wüstnei, W. (Sonderburg). Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins. 1. Blattwespen. VI$_1$, 19—52. Nachträge und Berichtigungen. VI$_2$, 27—30. VIII, 25—26, 215. 2. Halmwespen und Holzwespen. VI$_2$, 30—31. VIII, 26, 216. 3. Grab- und Raubwespen. VI$_2$, 31—45. VIII, 26—27, 216. 4. Bienen. VIII, 27—42, 217. 5. Goldwespen. VIII, 217—219. 6. Wanzen (Hemiptera heteroptera). VIII, 220—246. X, 263—266. — Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins (Hemiptera homoptera). X, 267—279. — Beiträge zur Insektenfauna (Neuropteren) Schleswig-Holsteins. XII, 128—135.

Zacharias, Dr. Die biologische Anstalt in Plön. X, 103—105.

Zeise, O. Über zerquetschte Geschiebe. Mit 1 Taf. VII$_2$, 35—46. — Beitrag zur Geologie der friesischen Inseln. Mit 1 Taf. VIII, 145—162.

B.

Sach-Register.

I. Anthropologie und Urgeschichte des Menschen.

Akkomodation. Die ~ der Sinnesorgane. Hensen. XII, 373—374.

Anthropologische Sektion. Über die Gründung einer ~. Kupffer. II 1, 216.

Archäologie. Rückblick auf die Bestrebungen für prähistorische ~ in Schleswig-Holstein. Handelmann. II 1, 1—14, 218.

Auge. Lichtbrechende Körper des ~s. Hensen. II 1, 210.

Ausgrabungen. Über ~ in der Küterstraße. Karsten. I, 300. ~ im Kirchspiel Emmerleff. Handelmann. II 2, 90—93. ~ auf Sylt. Handelmann. II 1, 225 und 247.

Bewegung. Die wilkürliche ~. Hensen. I, 73—91.

Bos primigenius. Fossile Reste von ~ in einem Torfmoor bei Neustadt. Möbius. I, 33; im Ellerbeker Moor auf dem Terrain des Kriegshafens. Pansch. I, 35.

Bronzekanne. Nachträgliches zur ~ von Grebenkrug. Mestorf. II 2, 73—75.

~stücke. Über das Alter in Kiel aufgefundener bearbeiteter Holz-, Knochen- und Bronzestücke. Mestorf. II 1, 228.

Eigenwärme. Die ~ des menschlichen Körpers und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Bartels. I, 131—150.

Entwicklungsgeschichte des Menschen. Die leichte Vergänglichkeit der menschlichen Körper. Lehmann-Hohenberg. X, 112—113.

Gangbau. Der ~ auf dem Brutkamp bei Albersdorf (Süder-Dithmarschen). Handelmann. II 2, 70.

Gebiß. Über das ~ des Menschen. Pansch. VII 1, 38—39.

Grabgefäße. Über hölzerne ~ und einige in Holstein gefundene Bronzegefäße. Mit Holzschn. Mestorf. II 2, 1—7.

Gräber. Die ~ auf Sylt. Nachtrag zu Heft I. II 2, 100—101.

Hochäckerfrage. Zur ~. Handelmann. II 2, 95—99.

Hünengrab. Ausgrabung eines ~es bei Albersdorf. Lorenz. II 2, 70—73.

Knochen. Fossile ~ von Balaenoptera, Cervus elephas, alces und tarandus. Möbius. II 2, 111. **~fund** in Kiel. Kupffer. II 1, 228.

Mammutreste. Neue und alte Funde von ~n in der Provinz Schleswig-Holstein. Brandt. X, 112.

Menschenschädel aus der Steinzeit. Pansch. I, 35.

Moorfunde (Tierreste, Steinwerkzeuge) aus dem bei Gaarden aufgedeckten Moore. Müller. X, 316.

Moorleiche. Über eine neue ~. Pansch. I, 299.

Moorleichenfunde. Neue ~. Kraniologische Bemerkungen, stat. Erhebungen über Augen-, Haar- und Hautfarbe. Pansch. II 2, 104.

Ochsenarten. Über die 3 im Diluvium vorkommenden ~. Sadebeck. II 1, 228.

Rhinoceros antiquitatis. Abbildung und Beschreibung eines bei Kiel ausgegrabenen Atlas des ~. Mit 1 Taf. Möbius. III 1, 121—124. — Geologische Skizze der Lagerstätte eines ~. Sadebeck. III 1, 125—126.

Riesenbett. Das ~ bei Bebensee. Handelmann. II 2, 84—85. — Das ~ bei Satrup. Handelmann. II 2, 94.

Sinnesorgane. Die Akkomodation der ~. Hensen. XII, 373—374.

Steindenkmäler. Zwei ~ in Norderdithmarschen. Handelmann. II 2, 93.

Steinkammer. Die ~ bei Albertsdorf. Handelmann. II 2, 69. — Die ~ bei Sophienhof (Eckernförde). Handelmann. II 2, 94.

Tongefäße im Moor. Handelmann. II 2, 87—90.

Urnenfriedhöfe in Schleswig-Holstein. Mit Holzschn. Mestorf. II 2, 8—21. — Aufzeichnungen des weil. Justizrat Jaspersen zu Nordschau über zwei ~ in Schleswig (Schmedeby und Osterholm). II 2, 75—78.

Urnenfunde bei Segeberg. Handelmann. II 2, 82—84.

Urnenlager. Das ~ bei Borgstedterfeld. Handelmann. II 2, 78—81.

Wirbeltiere. Die ~ der Diluvialzeit. v. Fischer-Benzon. IX, 158—159.

Wohnstätte. Eine ~ und Arbeitsstätte der Steinzeit. v. Fischer-Benzon. II 2, 85—86.

II. Biologie.

a. Allgemeine Biologie.

Artbegriffe. Die Bildung und Bedeutung der ~ in der Naturgeschichte. Möbius. I, 159—178.

Biologie. Das Verhältnis der Mechanik zur ~. Reinke. XII, 374—376.

Biologische Anstalt in Plön. Zacharias. X, 103—105.

Biologische Beobachtungen über Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln. Knuth. X, 225—257.

Biologischer Unterricht. Annahme der Thesen der Hamburger Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zwecks Hebung des biologischen Unterrichts. XII, 376.

Blütenbiologie. Zum Jubiläum der Schrift von Ch. K. Sprengel „Das entdeckte Geheimnis der Natur." Knuth. X, 108. — Wie locken die Blumen die Insekten an? Knuth. XI, 245—248.

Naturgeschichte Deutschlands. Über die „Physica der heiligen Hildegard, die erste ~." von Fischer-Benzon. X, 133—145.

Phänologische Beobachtungen im Augustenburger Schloßgarten und Apenrade. Neuber. I, 12 und 13. — Periodische Erscheinungen der Tier- und Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. Karsten. III 2, 1—16. V 2, 67—77. Knuth. XI, 157—185, 252—259. XII, 22—28. Hahn. XII, 51—57, 309—315. (s. auch IIc).

Zelle. Zur Kenntnis der ~ und ihrer Teilungserscheinungen, Flemming. III 1, 23—52. — Neuproduktion von ~n. Flemming. X, 311—312.

b. Zoologie.

Aal. Über den gegenwärtigen Stand der ~frage. Brandt. XI, 235—239.
Affen. Über die menschenähnlichen ~. Pansch. I, 204. II 2, 124.
Alciopiden der Plankton-Expedition. Apstein. X, 105—106.
Ameisen. Domestizierung anderer Insekten von Seiten der ~. Dahl. VII 1, 41.
Ancylus fluviatilis. Zur Entwicklung von ~. Fack. I, 209.
Appendicularien. Schwebevorrichtungen der ~. Apstein. X, 316—318. — Das Gehäuse der ~, sein Bau, seine Funktion und Entstehung. 4 Taf. und viele Abbildungen. Lohmann. XI, 347—407.
Austern. Bericht über seine Reise zur Untersuchung der ~bänke in Schleswig-Holstein. Möbius. I, 11, 33. — Über ~schalen im Schlamme des Kieler Hafens. Fack. VIII, 251. — Künstliche ~zucht. Möbius. I, 13 und 14.
Balea perversa L. Das Erwachen der ~ aus dem Winterschlaf. Fack. I, 277.
Bartmeise. Über das Vorkommen der ~. III 1, 140.
Bewegungen. Die ~ der Tiere und ihr psychischer Horizont. Möbius. I, 111—130.
Birkhuhn. Über die Verbreitung des ~s in Schleswig-Holstein. III 1, 138—139.
Blauwal. Über einen bei Sylt gestrandeten ~. Möbius. VI 1, 57—60.
Brachionus plicatilis. Möbius. I, 292.
Cetaceen der Kieler Bucht. Möbius. I, 200—202.
Colorado-Käfer. Backhaus. I, 203.
Conjugation. Ein Fall von ~ bei Tintinnen. Apstein. X, 95—96.
Cordylophora lacustris, ein Brackwasserpolyp. Möbius. I, 33.
Cyprinoiden. Über das Zahngestell der ~. Fack. XI, 84—85.
Cyprinus Kollarii. Systematische Stellung von ~. Heincke. I, 286.
Dasselfliege. Über die neuesten Resultate bezüglich der Entwicklung der ~. Barfod. XI, 31—32. — Neuere Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte der ~. Schneidemühl. XII, 3—5.
Delphine. Zwei gestreifte ~ (Grampus griseus Cuv.) der Kieler Bucht. Möbius. I, 196—200.
Delphinus tursio, gefangen in der Wiker Bucht. Möbius. VII 1, 34.
Dorsche. Heincke. I, 297.
Elbbutt, eine Varietät der Flunder. Duncker. IX, 275—292.
Emys europaea. Brustschild von ~, gefunden in einem Torfmoor bei Neustadt i./H. I. 33. Hornschilder von ~, gefunden in Ellerbek. I, 34.
Enchyträiden. Über ~. Michaelsen. VII 1, 36.
Entenei. Ein merkwürdiges ~. Karsten. II 1, 228.
Entwicklung. Vor- und rückschreitende ~ im Tierreich. Kupffer. I, 93—109.
Euchaeta carinata. Möbius. I. 289.
Farbenwechsel. Bemerkungen über den ~ einiger Fische. Heincke. I, 255—267. II 1, 214.
Fauna. Über den Inhalt des 2. Bandes der ~ der Kieler Bucht. Möbius. I, 155.
Fischbestand des Kaiser Wilhelm-Kanals. Hinkelmann. XI, 55—57.
Fische. Über die Nahrungsaufnahme bei ~n. Heincke. I, 281. ~ von Mauritius. Möbius. II 2, 113. — Wanderungen der ~. Stemann. VI 2, 108—110. — Altersbestimmung bei ~n. Apstein. XII, 35.
Fischerei. Die Methoden der pelagischen ~. Apstein. IX, 160. ~-Statistik. Hensen. II 1, 217.

Fliege. Vom Auge der ~. Siegfried. X, 319—320.
Fliegenschnäpper. Der schwarzbunte ~. III 1, 140—141.
Flugproblem. Der gegenwärtige Stand des ~s. Weber. XI, 57—61.
Freia ampulla, Flaschentierchen. Möbius. VI 1, 54—55.
Gänseei. Über ein merkwürdiges ~. Weber. XI, 9.
Gobius. Farbenwechsel. Heincke. I, 259—267.
Goldbutt. Das Vorkommen junger ~ in der Ostsee. Apstein. XI, 74.
Gorilla. Einige Bemerkungen über den ~ und sein Hirn. Pansch. III 1, 127—130.
Gymnomeren (Polyphemus pediculus, Bythotrephes longimanus, Leptodora hyalina). — Über das Vorkommen der ~ in holsteinischen Seen. Apstein. X, 96—97.
Hausrotschwanz. Vorrücken des ~es in Schleswig-Holstein. III 1, 141.
Hemicuryale pustulata. Mimikry von ~ und Verrucella guadalupensis. Möbius. I, 204.
Hemiptera heteroptera und **homoptera.** Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins. Wüstnei. VIII, 220—246. X, 263—279.
Heringe. Nahrung der ~ im Kieler Hafen. Möbius. I, 32. ~ in der Schlei. Apstein. XI, 222—223.
Heringsfischerei in der Schlei. Kupffer. II 1, 209. ~. Hinkelmann. XI, 223—225.
Heterakis inflexa, ein Fadenwurm aus einem Hühnerei. Möbius. VII 1, 19.
Insektenfauna Schleswig-Holsteins. Beiträge zur ~. Wüstnei. VI 1, 19—52. VI 2, 27—45. VIII, 25—42, 215—246. X, 263—279. XII, 128—135.
Insektensammlung des Kieler zoologischen Instituts. Dahl. VII 1, 37.
Käferfunde. Bericht der Sektion für ~. Wagener. II 2, 145—148.
Käfer. Seltnere ~ bei Schönkirchen. V 2, 120—121.
Karausche. Riesenexemplare von ~n. Heincke. I. 288.
Kegelrobben, gefangen an der Ostküste von Schleswig-Holstein. Möbius. VII 1, 36.
Kuckuck. Ein Beitrag zur Fortpflanzungsgeschichte des ~s. Möbius. VI 2, 107.
Lytta vesicatoria. Fack. II 2, 108.
Mafoka. Über die Dresdener ~. Bolau. II 1, 220.
Maikäfer. Beobachtungen im ~jahr 1871 in Mörel bei Hohenwestedt. Pagelsen. I, 279.
Maulwurf. Über Nahrungsvorräte im Bau des ~s. Dahl. VI 2, 111—114. — Nahrungsvorräte im Bau des ~s. Dahl. VII 1, 31—32. — Über Nahrungsvorräte im Bau des ~s. Schröter. VIII, 264—265. ~nest. Schröter. XII, 19.
Maulwurfsgrille. Fack. II 2, 157.
Mäuse und **Spitzmäuse,** beobachtet bei Schönkirchen. Wiese. V 2, 113—114.
Medusa aurita. Wassergehalt der ~. Möbius. I, 201.
Miesmuschel. Über Zucht der ~. Möbius. I, 15. — Mitteilungen über die giftigen Wilhelmshavener und die nicht giftigen Kieler ~n. Möbius. VI 2, 3—12. — Ist die ~ des Kieler Hafens giftig? Falck. VI 2, 13—20. — Untersuchungen über den Wasser-, Stickstoff- und Phosphorgehalt der ~. Drost. VI 2, 21—24.
Mimikry-Erscheinungen. Dahl. VII 1, 31, s. Hemicuryale.
Mollusken. Die auf dem Gipsberg bei Segeberg lebenden ~. Fack. I, 210. — Ein Fangapparat für kleine ~. Fack. I, 211.

Moschusochse. Die Verbreitung des ~n. Pansch. I, 296.
Nachtigall. Verdrängen der ~en und Staare durch Drosseln. Schröter, XI, 85—86.
Nahrung. Die ~ von Tieren der Kieler Bucht. Apstein. XII, 363.
Nebelkrähe. Brutgebiet der ~ in Schleswig-Holstein. III 1, 137—138.
Neuroptera Planipennia Latr. Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins. Wüstnei. XII, 128—135.
Notorhyctes typhlops, Beutelmaulwurf. v. Müller. XI, 17—18. Brandt. XI, 49—50.
Nußhaeher. Verbreitung des ~s in Schleswig-Holstein. III 1, 141.
Oikopleura albicans. Lohmann. XI, 348—392.
Ophioglypha albida. Biologisches über ~. Möbius. I, 179—181.
Ornithologie. Bemerkungen zur schleswig-holsteinischen ~. Rohweder. II 1, 117—140. — Bericht der Sektion für ~. Rohweder. II 2, 141—144.
Ostseefauna. Über den Verlauf und die hauptsächlichsten Ergebnisse der Expedition 1871 zur Erforschung der Ostsee, insbesondere der faunistischen. Möbius. I, 19.
Pavonaria. Fack. II 2, 112.
Peridineen der Ostsee. Schütt. VII 1, 42.
Petromyzon marinus. Stoltenberg. II 1, 217.
Plankton des Süßwassers und seine quantitative Bestimmung. Apstein. IX, 267—274, 313—316. X, 312.
Plattfische. Heincke. I, 296, s. Fische. — Asymmetrie bei ~n. Heincke. II 1, 219.
Plöner See. Tiefseeforschung auf dem ~. Meyer. I, 10.
Protoplasma. Über Differenzierung des ~s an den Zellen tierischer Gewebe. Kupffer. I, 229—242.
Radiolarien. Lebensverhältnisse der ~. Brandt. VII 1, 40.
Regenwürmer. Einfluß der ~ auf die Urbarmachung des Bodens. Hensen. I, 17.
Rentier. Über Verbreitung und Varietäten des ~s. Pansch. II 1, 215.
Reptilien. Das Scheitelauge der ~. Möbius. VII 1, 37.
Salpen. Apstein. X, 310.
San José-Schildlaus. Die ~ und ihre Verwandten. Lohmann. XI, 272—279.
Säugetiere. Bericht der Sektion für ~ etc. Heincke. II 2, 140. — Gehirn der ~. Pansch. I, 193—196.
Schleier-Eule. Nahrung der ~. Wiese. V 2, 113.
Schleppnetzversuche auf einer Schleifahrt. Apstein. XI, 220.
Schmetterlinge. Verzeichnis der bei Eutin gefangenen ~. Mit einer Bestimmungstabelle. III 2, 33—60. — Biologien brasilianischer ~. Peters. Knuth. XII, 28.
Schnecken. Seltnere ~ Holsteins. Fack. I, 157. I, 207, 212. I, 273.
Schollen. Heincke. I, 298.
Schwalbe. Beispiel von Verstandstätigkeit bei einer ~. Schröter. VII 2, 67—68. — Kämpfe der ~n um ihre Brutplätze. Schröter. XI, 85—86.
Schwebevorrichtungen von Meerestieren. Apstein. X, 316.
Scolepolepis cirrata Sars. Merkwürdige Eiertaschen. Möbius. I, 384.
Seestichling. Das Nest des ~s. Möbius. VI 1, 56.
Seetiere. Verbreitung der ~ in der Elbe. Dahl. VII 2, 74—75.
Sphinx Nerii. Fack. II 2, 108.
Spinnen. Analytische Bearbeitung der ~ Norddeutschlands mit einer anatomisch-biologischen Einleitung. 2 Taf. Dahl. VI 1, 13—88.

Spinnenfauna. Monographie der Erigonearten im Thorell'schen Sinne nebst anderen Beiträgen zur ~ Schleswig-Holsteins. Dahl. VI 2, 65—105.

Staar. Über die Fortpflanzung des ~s in Schleswig-Holstein. III 1, 139—140.

Stomobrachium octocostatum mit Quallenflöhen (Hyperia galba). Möbius. I, 201.

Streifenbarbe, gefangen in der Kieler Bucht. Möbius. VII 1, 34.

Süßwasser-Plankton. S. Plankton.

Syngnathus. Farbenwechsel. Heincke. I, 257. Anpassung an Zostera. I, 259.

Teredo navalis und **megotara.** Über die Bohrbewegung von ~. Möbius. I, 36. ~ auf Muschelpfählen. Möbius. I, 289.

Thrips cerealium. Apstein. XII, 40.

Tierleben in der Travemünder Bucht. Lenz. I, 291.

Tierwelt im Kaiser Wilhelm-Kanal. Brandt. XI, 8—9. — Beobachtungen über die ~ der Straße von Messina. Lohmann. XII, 9—13.

Tinoporus baculatus. Möbius. II 2, 111.

Tomopteriden der Plankton-Expedition. Apstein. X, 105—106.

Trichopteryx atomaria. Apstein. XII, 40.

Verbreitung freischwimmender Tiere im Ozean. Dahl. X, 281—290, 319.

Vogelfauna. Über die schlewig-holsteinische ~. Rohweder. II 1, 217.

Vogelfutterplatz. Beobachtungen auf dem ~. Wiese. V 2, 114—117.

Vogelschutz. Bemerkungen zum ~. Wiese. V 2, 118—120.

Wanderheuschrecke, Maulwurfsgrille. Fack. II 2, 157.

Wespen. 1. Blattwespen. Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins. Wüstnei. VI 1, 19—52. Nachträge und Berichtigungen. VI 2, 27—30. 2. Halm- und Holzwespen. VI 2, 30—31. 3. Grab- und Raubwespen. VI 2, 31—45.

Würger. Vorkommen von Lanius minor, rufus, collurio in Schl.-H. III 1, 141.

Zugvögel. Ankunft und Weggang von Storch, Wachtel, Drossel, wilde Taube, Kuckuck, Dorfschwalbe, Mauerschwalbe, Bachstelze, Waldschnepfe, Star, Rotschwanz, Frosch. III 2, 8 und 9. V 2, 69—76.

c. Botanik.

Algen. Über ~ in der Schale von Mya arenaria. Reinbold. VIII, 251. — Über neuere Untersuchungen über die Ernährung der ~. Benecke. XII, 370—371. — Klassifikation der ~. Reinbold. XI, 6.

Algenvegetation. Beiträge zur ~ des östlichen Teiles der Nordsee, im besonderen derjenigen der deutschen Bucht. Reinbold. IX, 219—228. ~ der Friesischen Inseln. Reinbold. X, 303—304.

Algenflora von Helgoland. Reinke. XI, 311—312. s. Meeresalgen.

Anpassungsformen, besonders der Kakteen, Akazien, Euphorbiaceen. Reinke. XI, 218—220.

Bakterien. Uber leuchtende ~ und das durch dieselben hervorgerufene Meeresleuchten. Fischer. VII 2, 69—71. — Die Unterscheidung der als Krankheitserreger beim Menschen bekannten ~ von verwandten Arten. Fischer. XI, 228—231.

Baumriesen in Schleswig-Holstein. Bruhns. I, 292—294.

Bäume. Über die inländischen ~ Schleswig-Holsteins. Krause. IX, 151—154.

Blüten-Einrichtungen der Halligpflanzen. Knuth. X, 304—305. s. Biologie IIa.

Bodenkultur. Spuren alter ~ unter der Hamburger Hallig. Karsten. I, 16.

Botanisches über **Mauritius.** Eichler. II2, 109—110.
Cardamine impatiens L. auf Alsen. Petersen (Schleswig). XI, 18—19.
Chlorophyceen der Kieler Föhrde. Reinbold. VIII, 109—144. s. Algen.
Confervaceae. Reinbold. VII2, 76—78.
Cyanophyceen. Die ~ der Kieler Föhrde. Reinbold. VIII, 163—186. s. Algen.
Diatomeen. Über die Fortpflanzungsweise der ~. Karsten. XI, 73. s. Algen.
Entwicklungsgeschichte. Grundzüge einer ~ der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. Knuth. VIII, 55—108.
Epiphyten. Nordhausen. XII, 385—386.
Exkursion. Eine botanische ~ durch das nord-westliche Schleswig nach der Insel Röm im Sommer 1874. Prahl. II1, 15—28.
Flechten. Über die Natur der ~. Eichler. I, 202. — Phylogenie der ~. Reinke. XI, 4—5. ~**flora** von Schleswig-Holstein und Umgegend. Jensen. XI, 3.
Flora von Hadersleben von Fischer-Benzon und Steinvorth. Pansch. I, 214. — Über die ~ des südwestlichen Schleswigs und der Inseln Föhr, Amrum und Nordstrand. von Fischer-Benzon in Husum. II1, 65—116. — Pflanzenwelt und geologischer Bau von Sylt. s. Frühlingsflora. — Andeutung zu einer Geschichte der ~ der Ostsee. Reinke. VIII, 249. — Ältere Arbeiten über die ~ von Schleswig-Holstein. von Fischer-Benzon. VIII, 1—16. — Gedanken über die Entwicklungsgeschichte der ~ Schleswig-Holsteins. Knuth. VIII, 250. — Kritische ~ Schleswig-Holsteins, herausgegeben von Fischer-Benzon, Prahl und Krause, VIII, 251. — Neues aus der ~ Holsteins. Schmidt (Hamburg). XI, 87—97. — Neue Erscheinungen der heimatlichen ~. Schmidt (Hamburg). XI, 267—270. — Aufruf an die Botaniker zur weiteren Erforschung der ~ von Schleswig-Holstein. Schmidt, Knuth, Pieper XI, 280. ~ des Landes Oldenburg i. H. Krause. IX, 148—150.
Florideen der Ostsee. Reinke. VIII, 251.
Forstbotanisches Merkbuch. Prahl. XII, 306.
Frühlingsflora der Insel Sylt. Knuth. VIII, 250. s. Flora von Sylt.
Fundort. Umgebung des Siggener Sees, ein ~ seltener Pflanzen. Prehn (Fargemiel). V2, 143—144.
Galanthus nivalis L. Über das zuckerführende Gewebe in der Blüte von ~. Knuth. XI, 270—271.
Gartenbau. Inventarium des Fürstlichen Gartenhauses zum Kyell, Ao. 1649. v. Fischer-Benzon. X, 1—3.
Garten. Ein Pastoren~ vor 200 Jahren. von Fischer-Benzon. X, 4—20. — Botanischer ~ in Buitenzorg. Karsten. XI, 33—34. — Botanischer ~ in Kiel. Reinke. XI, 38.
Gefäßpflanzen. Standorts-Verzeichnis der ~ in der Umgebung Kiels. Hennings. II1, 147—208. — Nachtrag IV1, 71—98. — Verzeichnis der ~, die in Neustadts Umgebung im Zeitraum von 1880—1884 von Rohweder und Kähler gesammelt worden sind. VI1, 61—82.
Gefäßkryptogamen aus Schleswig. Langfeldt. V2, 92.
Grasland. Über die Zusammensetzung des natürlichen ~es in Westholstein, Dithmarschen, Eiderstedt. Weber. IX, 179—218.
Heliotropismus. Untersuchungen über ~. Reinke. VII1, 35.
Holosteum umbellatum. Wanderung von ~. Krause. IX, 157.

Kryptogamen. Höhere ~ Trittaus. Langfeldt. IV2, 117—132. — Nachträge und Verbesserungen. V2, 89—91.

Kulturgewächse (Kaffee-, Vanille- und Zuckerrohrkultur) auf Mauritius. Möbius. II2, 103.

Laubmoose, Schleswig'sche. Prahl. II1, 49—64.

Laub- und Torfmoose von Uk und Umgegend. Langfeldt. V2, 93—110.

Laubmoose Land Oldenburgs. J. Prehn. IX, 261—266.

Laubmoosflora von Schleswig-Holstein und den angrenzenden Gebieten. Prahl. X, 147—223.

Leucojum vernum L. Über das zuckerführende Gewebe in den Blüten von ~. Knuth. XI, 270—271.

Medicago minima. Neuer Fundort von Pansch. I, 218.

Meeresalgen. Nutzen und praktische Verwendung der ~. Reinbold. IX, 145—148.

Mistel. Eichler, II1, 211—214.

Moor. Ein interglaciales ~ in der Nähe von Landwehr (von Fischer-Benzon) und am Sophienblatt in Kiel (Haas). VIII, 247—248.

Moosflora der Insel Sylt. Jaap (Hamburg). XI, 249—252.

Pflanzen. Einige ~ Land Oldenburgs. Prehn (Fargemiel). VI1, 59—64. — Über bei uns eingewanderte ~. Prehn (Fargemiel). VI1, 83—86. — Im mittleren Holstein beobachtete ~. Fack. VI1, 87—88.

Pflanzenwelt. Die ~ der nordfriesischen Inseln. Knuth. IX, 71—110.

Phänologische Beobachtungen. Behrens. I, 12 und 13. — Periodische Erscheinungen der Tier- und Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. Karsten. III2, 1—16, V2, 67—77. ~ in Schleswig-Holstein. Knuth. XI, 157—185. ~ in Schleswig-Holstein im Jahre 1897. Knuth. XI, 252—259. ~ in Schleswig-Holstein im Jahre 1898. Knuth. XII, 22—28. ~ in Schleswig-Holstein. Hahn. XII, 51—57. ~ in Schleswig-Holstein im Jahre 1900. Hahn. XII, 309—315.

Phaeophyceen (Brauntange). Die ~ der Kieler Föhrde. Reinbold. X, 21—60.

Phanerogamen. Beitrag zu einem Standorts-Verzeichnis der ~ des südöstlichen Holsteins. Von Schmidt in Hamburg. III1, 53—101.

Pilze. Zur Naturgeschichte der ~. Eichler. II1, 217. ~ von der Insel Sylt. Lewin. IX, 259—260. ~ bei Heiligenhafen. Jaap. XII, 44—50.

Pilzflora. Beiträge zur Kenntnis der parasitischen ~ Ost-Schleswigs. Fuchs-Kappeln. VII1, 1—17. — Beiträge zur ~ von Schleswig-Holstein. Hennings. IX, 229—258. ~ von Friedrichsruhe. Hennings. XI, 97—107. ~ der Insel Sylt. Jaap (Hamburg). XI, 260—266.

Pirola uniflora L. auf Alsen. Petersen (Schleswig). XI, 19—20.

Rhodophyceen (Florideen, Rottange) der Kieler Föhrde. Reinbold. IX, 111—144.

Salvia glutinosa bei Kiel. Krause. IX, 312.

Schizopodium. Über das Genus ~. Reinbold. VII2, 75—76.

Sinnesorgane der Pflanzen. Benecke. XII, 383—385.

Sonnentau. Die kleistogamen Blüten des ~s. Knuth. XI, 221—223.

Sorbus torminalis L. im Riesebusch bei Schwartau. v. Fischer-Benzon. X, 307—308.

Standorts-Verzeichnis der bei Hohenwestedt vorkommenden seltenen Pflanzen. Hennings. II1, 141—146.

Stickstoffhunger. Die Wirkung des ~s auf das Wachstum der Pflanzen. Benecke. XII, 377—378.
Torf. Über untermeerischen ~. Knuth. VIII, 250.
Torfmoore. Die schleswig-holsteinischen ~. von Fischer-Benzon. VIII, 255 bis 257, 261, 265. ~ in Dietrichsdorf. v. Fischer-Benzon. XI, 34—35. ~s. Laub- und Torfmoore.
Treibholz und das Wachstum nordischer Holzgewächse Pansch. I, 385.
Ulvaceen. Die ~ der Kieler Föhrde. Reinbold. VII 2, 72 u. 73.
Vaccinium vitis Idaea. Über die Blütezeiten von ~. Pansch. I, 219.
Vegetationsformen Schleswig-Holsteins. Karte betr. die augenblickliche Verteilung der ~. v. Fischer-Benzon. VIII, 250.
Vegetationsperioden von Schneeglöckchen, Veilchen, Stachelbeeren, Johannisbeeren, Birnbaum, Apfelbaum, süße und saure Kirsche, Haselnuß, Schwarzdorn, Rotbuche, Eiche, Linde, Esche, Roßkastanie. III 2, 14—16. V 2, 77. s. Phänologische Beobachtungen. ~ von Erbse, Hafer, Roggen, Weizen, Gerste. Karsten. III 2, 10—14. V 2, 76—77.
Vegetationsverhältnisse der Nordsee. Über die ~. Reinbold. VIII, 258 bis 261, 268.
Waldbäume. Nördliche Ausbreitung der ~. Krause. IX, 313.
Wärmeentwicklung in Pflanzen. Rodewald. VII 1, 42.
Weihnachtsbaum. Die Geschichte des ~s. Krause. IX, 161.
Weißblühende Pflanzen. Über zuweilen ~. Prehn. X, 259—261.

III. Geologie, Mineralogie, Palaeontologie etc.

Austernbank. Kjøkkenmødding oder ~? Ein Beitrag zur Geognosie der Insel Sylt. Buchenau (Bremen). VII 1, 21—22.
Bernstein. Tertiäres Tonlager mit ~funden bei Itzehoe. Karsten. VII 1, 40.
Bodenrelief Schleswig-Holsteins. Das ~ in seinen Beziehungen zu älteren Formationen. Lorenzen. XI, 225—226.
Brockenmergel, Cyprinenton, Glimmerton, Quadratenkreide. Fack. II 2, 157.
Cyprinenton. Lorenzen. XII, 2—3. s. Brockenmergel.
Dendritenbildung auf Flintstein. Fack. VIII, 252.
Diluvial-Geschiebe. Über triassische ~ in Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten. Stolley. XI, 77—80.
Diluvialzeit. Die Wirbeltiere der ~. von Fischer-Benzon. IX, 158—159.
Diluvium. Über Schollen älterer Schichten im ~. Fack. VIII, 257—258. s. Mitteldiluvium.
Eisblumen. Behrens. I, 287.
Eiszeit. Über die ~ und die Kreide. Klien. I, 300.
Entwicklungslehre. Neuere Beweise der Paläontologie zur Stütze der ~. Haas. X, 111—112.
Eocängeschiebe. Über ~ des London clay und ihre Beziehungen zu der jütischen Moformation. Stolley. XII, 16—19.
Erdstoß. Über den in Osterhof bei Büsum verspürten ~. X, 323.
Exkursion. Geologische ~ in die Gegend von Elmshorn und nach Schulau. I, 295.
Feuerstein. Die Bildung des ~s in der Schreibkreide. 1 Taf. Hanssen. XII, 197—228. — Versteinerungen im ~ und in der Kreide. 1 Taf. Hanssen. XII, 229—240.
Fossilien. Über einige seltene ~ aus dem Diluvium und der Kreide Schleswig-Holsteins. Haas. VIII, 49—54.

Gasausströmung. Über eine ~ bei Apenrade. Emmerling. V2, 1—8.
Geognosie der Insel **Sylt.** Kjøkkenmødding oder Austernbank. Ein Beitrag zur ~. Buchenau (Bremen). VII1, 21—22.
Geologie von Ost-Afrika. Sadebeck. I, 154. ~ der Kerguelen. Sadebeck. II2, 113. — Bericht der Sektion für ~. Sadebeck. II2, 149—156. — Beitrag zur ~ der friesischen Inseln. Mit 1 Taf. Zeise. VIII, 145—162.
Geologisches vom **Brothener Ufer** (zwischen Niendorf und Travemünde). Fack. IX, 161—162.
Geologisches Profil des Kaiser Wilhelm-Kanals. Haas. XI, 50—54.
Geschiebe. Zerquetschte ~. Mit 1 Taf. Zeise. VII2. 35—46.
Geschiebekunde. Beiträge zur ~ der Herzogtümer Schleswig-Holstein. 1. Über einige Gesteine der Diabas und Basaltfamilie im Diluvium Schleswig-Holsteins. VI1, 1—18. s. Jura-, Eocän- u. präglaciales Geschiebe etc.
Glacialton. Spiegelflächen von ~ der Ziegelei Petersburg bei Kiel. VIII, 263.
Glimmersand. Über den ~ von Stift. Fack. VIII, 263.
Glimmerton, Cyprinenton, Brockenmergel, Quadratenkreide. Fack. II2, 157. ~ von Esbjerg. Gottsche (Hamburg). IX, 150.
Grundwasser-Verhältnisse am Kleinen Kiel. Siegfried. VIII, 272—274.
Jura-Geschiebe. Über die in Schleswig-Holstein vorkommenden ~. Müller. XI, 81—84.
Kalkspatkristall. Über einen prachtvollen ~. Lehmann. XII, 19
Koralleninseln. Über die Bildung von ~. Dahl. XI, 240—242.
Korallenversteinerungen aus den Geschieben der Kreideformation. Karsten. VII1, 40.
Kreide. Über die Eiszeit und die ~. Klien. I, 300. — Quadraten-~, Cyprinenton, Brockenmergel, Glimmerton. Fack. II2, 157. — Versteinerungen im Feuerstein und in der ~. 1 Taf. Hanssen. XII, 197—240.
Kreideformation. Korallenversteinerungen aus den Geschieben der ~. Karsten. VII1, 40.
Kristalle. Wachstum der Kristalle. Sadebeck. I, 206. — Über die Teilbarkeit der ~. (1 Taf.) Sadebeck. II1, 29—48. — Bau der ~. Sadebeck. II2, 112.
Kristallinische Geschiebe Schleswig-Holsteins. Heinemann. III2, 61—98.
Landesaufnahme. Über die geologische ~. Sadebeck. II1, 216.
Marmor. Ein Fall von Plastizität des ~s. Weber. XI, 3—4.
Mineralogisches Museum in Kiel. Haas. XI, 38—47, 49.
Miocängestein. Das Vorkommen von ~ unter Diluvialgeschieben in Holstein. Fack. I, 243—254.
Miocän. Über eine lokale Anhäufung ~en Gesteins bei Itzehoe. VIII, 43—48.
Mitteldiluvium. Die Zusammensetzung des ~s der Umgegend von Kiel aus den lose in demselben gefundenen Versteinerungen. Mit 1 Holzschn. Fack. II2, 53—68.
Molluskenarten. Verzeichnis der in den Kieler Sammlungen befindlichen fossilen ~ aus dem Rupeltone von Itzehoe nebst Beschreibung einiger neuen und einiger seltenen Formen. Mit 4 Tafeln. Haas. VII2, 1—34.
Nickel. Über das ~. Haas. XII, 378—379.
Niveauänderungen. Über die Wirkungen kleiner ~ durch die atmosphärischen Niederschläge. Karsten. XI, 293—296.
Petrefakten und Gesteine aus den Geschieben bei Gaarden und Ellerbek. Müller. X, 315.

Präglaciales Geschiebe. Über ein ~ in Beringstedt. VIII, 251.
Quarzgeschiebe mit Goldeinsprengung. Fack. VIII, 252.
Salz. Das Vorkommen von ~ in der Provinz Schleswig-Holstein. Mit 1 Karte. Fack. VI 2, 49—56.
Salzquellen. Über das Verhältnis der Alberge zu den ~. Fack. VII 1, 37.
Sedimentärgeschiebe. Einige neue ~ aus Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten. Stolley. XI, 133—148.
Silurische Algenfacies. Die ~ und ihre Verbreitung im skandinavisch-baltischen Silurgebiet. XI, 109—131.
Staub. Über die Möglichkeit vulkanischen ~ in den atmosphärischen Niederschlägen nachzuweisen. Flögel. V 2, 123—128.
Staubfall. Beobachtungen über den ~ vom 10./11. März 1901. XII, 363.
Tonlager. Tertiäres ~ mit Bernsteinfunden bei Itzehoe. Karsten. VII 1, 40.
Vivianit im unteren Geschiebemergel von Suchsdorf. Fack. VIII, 248.
Wildbäder. Über die ~ der Alpen. Haas. XII, 253—267.
Wirbeltiere. Die ~ der Diluvialzeit. von Fischer-Benzon. IX, 158—159.
Wünschelrute. Hensen. XII, 387—388.

IV. Physik.

Aneroid-Thermoskop, ein neues Demonstrations-Instrument. Mit 1 Tafel. Karsten. VIII, 17—24.
Akkumulatorenbatterie. Demonstration einer ~. Weber. IX, 157.
Akkumulatoren. Ladung von ~ durch Windkraft. Karsten. X, 61—62. — Über ~. Oberingenieur Callsen. X, 314—315.
Akustische Untersuchungen. Lindig. XII, 386—387.
Atmosphäre. Über die Erforschung der höheren Schichten der ~. Weber. XII, 386.
Automatische Wage. Über eine neue ~. Weber. X, 309.
Bewegung. Über die Grundsätze der ~. Karsten. I, 47—71.
Blasenbildung beim Erstarren von lufthaltigen Flüssigkeiten. Karsten. X, 309—310.
Blitzableiter. Über ~ und Blitzschläge in Gebäude, welche mit Blitzableitern versehen waren. Mit 1 Tafel. Karsten. II 2, 29—52. ~. Karsten. II 1, 217. — Verbreitung der ~ in der Provinz Schleswig-Holstein. Stolley. VIII, 258. — Verbreitung der ~. Weber. XII, 38—39.
Blitzaufnahmen. Über die Ergebnisse der bisherigen photographischen ~. Weber. XII, 39—40. — Über die Photographie von Blitzen. Weber. XII, 271—372.
Blitzschlag in Elmshorn. Karsten. II 2, 111. — Über einen merkwürdigen ~, der im Jahre 1891 die Kirche in Preetz getroffen hat. IX, 313. — Über einen merkwürdigen ~. Weber. XI, 3.
Blitzschläge. Berichte über die ~ in der Provinz Schleswig-Holstein. Weber. III 2, 99—124. IV 1, 3—70. IV 2, 47—116. V 2, 9—66. — Statistik der ~ in Deutschland. Weber. X, 100. — Über ~ auf der Schnaaper Mühle bei Eckernförde. Müller. XI, 73.
Blitzschmelzfiguren in Telegraphenleitungen. Weber. XII, 374.
Dachphotometer. Weber. X, 117.
Deklination. Registrier-Apparat der magnetischen Deklination. Lüdeling. VIII, 269—271.
Echo. Tönende ~s. v. Fischer-Benzon. VII 2, 72. — Über ein bei Breslau beobachtetes tönendes ~. Weber. X, 116.

Eisbildung. Erscheinungen bei der ~. Karsten. X, 64—65.
Elektrizität. Über die neuen Forschungen auf dem Gebiete der atmosphärischen ~. Weber. XII, 5.
Elektrophor. Neues ~. Karsten. X, 313.
Elmsfeuer bei Rendsburg. Fack. XII, 19.
Erdmagnetische Messungen im physikalischen Institute der Universität Kiel. Lüdeling. IX, 1—70. IX, 313.
Erdmagnetisches Störungsgebiet. Über ein ~ in Schleswig-Holstein. Schaper (Lübeck). X, 307.
Farbenmischung. Über ~. Hensen. XII, 36—37.
Fernwirkungen. Neuere Vorstellungen über elektrische ~. Weber. X, 312.
Funken-Registrierapparat eigener Konstruktion. Weber. VIII, 261.
Galvanometer von Prof. Karl-München. Karsten. I, 291.
Gasentladungen. Über die Untersuchungen des Herrn Dr. Felix über ~. Ebert. XI, 21—25.
Geißler'sche Röhren, vorläufige Mitteilung über ihre photometrische und elektrische Untersuchung. Simonsen. VIII, 277—278.
Grammophon. Über das ~ von Berliner. Karsten. IX, 155—156.
Grundgesetz. Über das elektrische ~. Plank. VIII1, 26—28.
Heißluftmaschine. Demonstration einer ~. Weber. IX, 156—157.
Himmelshelligkeit. Messungen der ~. Weber. XII, 363.
Intensität und atmosphärische Absorption aktinischer Sonnenstrahlen. Masch. XII, 267—305.
Lamellentöne. Hensen. XII, 362.
Lampe. Elektrische ~ von Dr. Nicolai-Kiel. Weber. XII, 364.
Längenmessungen. Zwei Methoden für ~. (Amsler'sches Polarplanimeter und Helmholtz'sches Ophthalmometer.) X, 109.
Leuchterscheinungen in elektrischen Hochfrequenzfeldern. Ebert. XI, 80.
Lichtintensität. Über die Verteilung des Lichts in der Atmosphäre. 2 Tafeln. Schramm. XII, 81—127.
Luft-elektrische Untersuchungen. Über den gegenwärtigen Stand der ~. Weber. VIII, 271.
Magnetische Beobachtungen. Einige ~ auf schleswig-holsteinischen Nordsee-Inseln und in der Eider. Schück (Hamburg). X, 291—301. ~ auf den Westinseln und einigen Punkten der West- und Südküste Schleswig-Holsteins, übertragen auf 1895,5. Schück (Hamburg). XI, 36—38. ~ an der Kieler Föhrde und Eckernförder Bucht. 1 Tafel. Schück. XI, 74—77, 149—156.
Magnetische Wechselfelder. Ebert. XI, 10—11.
Maßeinheiten. Demonstrations-Apparat zur Erklärung elektrischer ~. Weber. XI, 2—3.
Milchglasplattenphotometer. Eine neue Montierung des ~s. Weber. VIII, 187—198.
Nickeltetracarbonyl. Über die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des ~s. Apt. XI, 242—245.
Nordlicht. Über das ~. Flögel. I, 29. — Das ~ am 9. September 1898. Schaper. 1 Tafel. XII, 150—154.
Photometrie. Karsten. VII1, 29—30. — Beiträge zur ~ des Himmels. Jensen. XI, 281—346. ~, s. Atmosphäre, Dachphotometer, Himmelshelligkeit, Lichtintensität, Milchglasplattenphotometer, Tageslichtmessungen.

Polarisation des Lichts. Karsten. VIII, 261.
Potential. Über die Anwendungen der Theorie des ~es auf physikalische Probleme. Weber. III1, 105—118.
Radiometer. Karsten. II2, 112.
Raumwinkelmesser. Weber. VII1, 30.
Registrier-Apparate für Stromgeschwindigkeit und Stromrichtung. Weber. XI, 61.
Registrier-Apparat. Automatischer ~ zur Messung elektrischer Kräfte. Weber. X, 101.
Röntgen-Strahlen. Über die ~. Weber. XI, 9—10.
Schwingungen. Über ~ von Saiten. Behrens. I, 153. — Über elektrische ~. Weber. X, 101—102.
Sonnenuhr (sog. Sonnenring). Über eine früher in der Provinz vielfach benutzte ~. Karsten. X, 66—69.
Spektrometermodell. Karsten. X, 312.
Tageslichtmessungen. Resultate der ~ in Kiel in den Jahren 1890—1892. Weber. X, 77—94. ~ in Kiel. Weber. XI, 48.
Telegraphie ohne Drähte. Ebert. XI, 231—232. — Über die Entwicklung der asymptotischen ~. Blochmann. XII, 2.
Telephon-Sirene. Mit 1 Tafel. Karsten. III2, 27—32.
Telephon. Über ein singendes ~. Karsten. VII1, 35. ~ mit zugehörigem Mikrophon. Karsten. X, 313.
Telephonie ohne Drähte. Ebert. XI, 231—232. — Die technische Einrichtung der für die ~ benutzten Doppelleitungen. Moersberger. XII, 374.
Telethermometer. Schorer (Lübeck). X, 307.
Thermometrie. Über ~. Karsten. VII1, 38.
Thermosäule von Noë. Karsten. I, 291.
Thermoskop für Demonstrationen bei Vorlesungen. Karsten. VIII, 249.
Tönen. Über das ~ der Eisenbahnwagenräder. Siegfried. X, 116, 304, 309.
Töne. Reibungs- und Brandungs-~ in der Luft. Hensen. XII, 38.
Trommelgebläse. Wasserluftpumpe und ~. Schorer (Lübeck). II1, 223.
Quecksilberbarometer. Konstruktionsänderung des ~s. Weber. VIII, 261.
Verdunstung. Über die zur Messung der ~ bestimmten Apparate. Emmerling. X, 114—115.
Vokalklänge. Über ~. Hensen. XI, 11—12.
Wasser-Luftpumpe und Trommelgebläse. Schorer (Lübeck). II1, 223.
Wärmeleitung der Gase. Weber. X, 313.

V. Meteorologie.

Atmosphäre. Über die Erforschung der höheren Schichten der ~. Weber. XII, 386. s. Physik, Photometrie.
Barometerstände. Maxima und Minima seit 1849. Karsten. VII1, 29.
Dunstnebel. Über blaue ~ im Winter 1883—84. Flögel. V2, 128—134.
Eisgebilde in der Kieler Bucht im Frühjahr 1888. Mit 1 Tafel. Karsten. VII2, 55—58.
Eisverhältnisse im Kieler Hafen in den letzten 38 Jahren. Karsten. VII1, 38.
Erntezeit. Über die Beziehungen zwischen der ~ und den klimatischen Verhältnissen. Karsten. V2, 78—80.
Gewitterbildung. Behrens. I, 24.

Klima. Milde Winter. Anomalien und Störungen des ~s. V2, 81—88.
Luftdruckvariometer von Hefner-Alteneck. Weber. XI, 9.
Meteorologische Beobachtungen aus Pelotas in Süd-Brasilien. Karsten. III2, 17—26.
Staatsinstitut. Ein meteorologisches ~ in Nordamerika. Behrens. I, 188—192.
Temperaturprognose. Versuch einer ~ für den kommenden Monat. Weber. XII, 28—32.
Temperaturschwankungen in Kiel. Weber. XI, 187—194.
Wetterkarten. Hoffmeiers ~. Karsten. II1, 210.
Wetterprognose. Methoden der ~. Weber. XII, 7—8.
Winter. Betrachtungen über den ~ 1894/95. Karsten. X, 322.
Witterungskarten. Tägliche ~ von Prof. Hoffmeyer-Kopenhagen. Karsten. I, 299.
Witterung. Die ungewöhnlichen Abweichungen der ~ des Jahres 1888 von der durchschnittlichen. Mit 1 Tafel. Karsten. VII2, 59—62. — Die ~ in Kiel 1898. Weber. XII, 20—21.

VI. Astronomie.

Erdmessung. Über den gegenwärtigen Stand der internationalen ~. Lamp. VIII, 266—267.
Fixsterne. Bestimmung der Entfernung von +n. Lamp. XI, 25—30. — Eigenbewegung der ~. Harzer. XI, 233—234.
Himmelsphotographie. Über einige Ergebnisse der neueren Forschungen auf dem Gebiete der ~. Kreutz. XI, 6—7. — Neue Ergebnisse der ~. Ristenpart. XII, 41—42.
Leoniden-Erscheinung. Über die am 14./15. November 1900 zu erwartende ~. Ristenpart. XII, 42—43.
Meteoriten in Grönland. Sadebeck. I, 297.
Komet. Ein neuer ~. Weyer. I, 294. — Biela'scher ~. Lamp. X, 108.
Photographie. Anwendung der ~ auf astronomische Untersuchungen. Karsten. X, 316. s. Himmelsphotographie.
Sonne. Über die Strahlung der ~. Weber. VIII, 267—268.
Sternschnuppenschwarm der Leoniden. Lamp. XI, 62—64.
Zeitrechnung. Wann beginnt das neue Jahrhundert? Ristenpart. XII, 14—16.

VII. Chemie.

Chemikalien der Wiener Weltausstellung. Grabe. I, 181—187.
Dissociation. Die Theorie der ~ in verdünnten Lösungen. Planck. VIII, 248—249.
Elemente. Über das Periodensystem der ~. Biltz. XII, 379—383.
Erhaltungssalze, insbesondere die des Dr. Oppermann in Bernburg. Himly. V1, 1—10.
Gase. Verflüssigung von Gasen. Ladenburg. VII1, 28—29.
Konservierung animalischer Nahrungsmittel. Schneidemühl. XII, 34.
Regenwasser. Feste Rückstände im ~. Karsten und Flögel. V2, 135—142.
Schmelzpunkte. Über die ~ der Metalle. Himly. II2, 22—28. 1 Tafel. II2, 109.
Spannungsverhältnisse. Über eigentümliche ~, welche in Molekülen zu Tage treten, wenn dieselben unter sich mehrfach gebundene Kohlenstoff- oder Stickstoffatome enthalten. Curtius. X, 310.
Tellur. Über das ~ und seine Reindarstellung. Himly. II2, 117—124.

Wasser-Analysen. Zusammenstellung von ~ in Schleswig-Holstein. Emmerling. IV2, 1—46.
Weizenstärke. Vorgänge beim Quellen der ~. Rodewald. XI, 217—218.
J. Wickersheimers Weinkonservierungsflüssigkeit. Himly. V1, 11—12.

VIII. Technik.

Beleuchtungstechnik. Die neuesten Errungenschaften der ~ (Lampen von Nernst, Rasch, Bremer). XII, 364.
Eidergefälle. Zur Frage, ob das ~ am Flemhuder See vorteilhaft zur praktischen Verwertung der Elektrizität in der Stadt Kiel verwendet werden könnte. Karsten. X, 62—63.
Elektrizität. Verwendung der ~ für den Hausgebrauch. v. Bremen. X, 323—324.
Erdenergie. Über die Umsetzung der ~ in Arbeitskraft. Reche. XII, 13—14. s. Eidergefälle.
Gasglühlicht. Über das Auer'sche ~. Karsten. X, 70—75.
Glas. Technologie des ~es. Biltz. XII, 43.
Keramo. Biltz. XII, 370.
Lichtdruckverfahren von Nöhring. Lenz. II1, 219.
Naturkräfte. Über die Benutzung der ~. Karsten. IX, 297—310. s. Eidergefälle, Erdenergie.
Schönbaumaterial. Über natürliches ~. Sadebeck. II2, 107.
Spiritusglühstrumpflampe, System Aschner. Biltz. XII, 383.
Straßenbahn. Modell einer elektrischen ~. Weber. XI, 30—31.
Taucherapparate der Firma L. von Bremen & Co. IX, 162—167.
Temperaturen. Das Goldschmidt'sche Verfahren zur Erzeugung hoher ~. Biltz. XII, 43.
Ziegelei, Töpferwaren und Porzellan. Experimentalvortrag über ~. Biltz. XII, 36.

IX. Erdkunde.

Geerz'sche Karte. Über die historische ~ der schleswig-holsteinischen Westküste von Generalmajor a. D. Dr. phil. F. Geerz. Karsten. VII1, 23—25. — Beiträge zu der von Dr. F. Geerz bearbeiteten historischen Karte der schleswig-holsteinischen Westküste. Paulsen. VII2, 47—54. — Über das zweite Blatt der Geerz'schen Karte. Karsten. VII2, 63—66.
Karte von Kiel und Umgegend von H. Jahn. VIII, 269. IX, 151.
Mauritius. Landwirtschaftlicher Charakter, Bewohner, Korallenriff von ~. Möbius. II1, 216, 222, 224. II2, 105—106.
Zeno-Karte. Über die ~. Lorenzen. X, 106—107.

X. Meereskunde.

Meeresströmungeu. Über die Theorien von der Entstehung der ~. Gottschaldt. XII, 38.
Meeresuntersuchungen. Hensen. XII, 365—369.
Mistpoeffers. Über die ~. Weber. XI, 66—72, 86, 218. — Mitteilung über einen die ~ betreffenden Versuch. Weber. XI, 272—273.
Nordsee-Expedition. Über die Ziele und die ersten Ergebnisse der gegenwärtig im Gange befindlichen ~ des deutschen Seefischerei-Vereins. Hensen. X, 320—322.
Netze. Über die für die deutsche Tiefsee-Expedition beschafften ~. XII, 5.

Ostsee-Expedition. Über chemische und physikalische Untersuchungen auf der ~ 1871 der Pommerania. Jacobsen. I, 22.
Plankton-Expedition. Haeckels Ansichten über die ~. Brandt. VIII, 199—214. — Über die ~. Brandt. VIII, 262.
Schließnetz. Hensen. XII, 5.
Strömungen. Über die Bestimmung der ozeanischen ~ der verschiedenen Tiefen durch das Planktonnetz. Hensen. XII, 5—6.
Tiefsee-Expedition. Verlauf der deutschen ~. Apstein. XII, 33—34.
Valdivia-Expedition. Über die Vorbereitungen zu einer antarktischen ~. Weber. XI, 65. s. Zoologie und Botanik.

XI. Biographieen und Nachrufe.

Frölich. Über ~ und einige Botaniker seiner Zeit. Heering. XII, 348—361.
Karsten, Gustav †. Nachruf an ~. Weber. XII, 63—68.
Knuth, Paul †. Nachruf an ~. Hahn. XII, 78—79.
Schlichting, Marcus †. Nekrolog. II 1, 236—243.
J. N. v. Suhr. Leben und Werke des Algologen ~. Heering. XII, 241—250.
Naturforscher. Verzeichnis älterer ~ in Schleswig-Holstein. XII, 69—78.

XII. Verschiedenes.

Volks- und Geheimmittel. Über ~ von Heller. III 1, 3—21.
Landes- und Volkskunde von Schleswig-Holstein. Aufforderung zur Mitarbeit an einer Zusammenstellung der Literatur der ~. Lorenzen IX, 172.
Über die Verpflichtung der **Naturwissenschaften,** an der Lösung der **religiösen und sozialen Fragen** mitzuarbeiten. Lehmann-Hohenberg. X, 109—111.
Hat das Tierreich in dem **Menschen** seine **höchste Entwicklungsstufe** erreicht oder ist noch eine höhere Ausbildung für das Menschengeschlecht denkbar. Lehmann-Hohenberg. X, 115.
Über die **„Physica"** der heiligen Hildegard, die erste Naturgeschichte Deutschlands. v. Fischer-Benzon. X, 133—145.
Versuche mit chemisch reinem **Guajacol** (Heilmittel für Tuberkulose). Griesbach (Basel). X, 305—306.
Über das neue **Museum in Lübeck.** Lenz (Lübeck). X, 308.
Messungen und Schätzungen. Anleitung zu gelegentlichen ~. Weber XI, 5—6.
Bericht über die **Naturforscher-Versammlung in Bremen.** Weber. XI, 226—228.
Der Übergang vom **philosophischen** zum **naturwissenschaftlichen Zeitalter** in Preußen und sein Einfluß auf die Entwicklung der **höheren Schule.** Karraß. XII, 136—149.
Bericht über eine **Instruktionsreise** mit Schülern der oberen Klassen. Heyer. XII, 385.
Gratulationstafel zur 200 Jahresfeier der Berliner Akademie. XII, 37.
Gratulationsschreiben an die K. K. Zool.-Bot. Gesellschaft in Wien zum 50jährigen, ~ an die Gesellschaft für nützliche Forschungen in Trier zum 100jährigen, ~ an die Société nationale des sciences naturelles et mathématiques à Cherbourg zum 50jährigen Jubiläum. XII, 307.
Sitzungs-Protokolle. Auszug aus den ~n des Vereins für Geographie und Naturwissenschaft. I, 7—28.
Verzeichnis der in den „Mitteilungen des Vereins nördlich der Elbe etc." enthaltenen Aufsätze und wichtigeren Notizen. I, 39—42.

C.

Vereinsangelegenheiten.

I. Geschichte des Vereins.

Gründung . . . . I, 1.
Statuten . . . . I, 3; XII, 58—62.
Sektionen . . . . II 1, 244—246.
Statuten der Sektionen . . . . III 1, 131—132.
Rückblick auf die Geschichte. Karsten IV 1, 99—108.
Berichte über 221 Sitzungen und Exkursionen in den Schriften . . . . I—XII.

Wanderversammlungen (auswärtige Generalversammlungen) fanden statt in
Eutin 1874, 1890,
Schleswig 1875, 1897,
Segeberg 1877,
Neumünster 1883, 1894,
Flensburg 1885, 1898,
Eckernförde 1886, 1901,
Kappeln 1887,
Rendsburg 1891,
Plön 1892,
Lübeck 1893,
Itzehoe 1895.

II. Mitglieder-Verzeichnisse.

Außer den jährlichen Nachträgen sind **vollständige Mitglieder-Verzeichnisse** veröffentlicht

1873 . . . . . I, 222—228.
1877 . . . . . II 2, 132—139.
1880 . . . . . IV 1, 121—128.
1888 . . . . . VII 2, 81—86.
1896 . . . . . X, 13—16.
1903 . . . . . XII, 393—396.

III. Schriften des Vereins.

Band I,	316 S.,	4 Taf.,		erschien	1873—1875.
„ II,	408 „			„	1876—1877.
„ III,	292 „	4 Taf.,		„	1878—1880.
„ IV,	272 „			„	1881—1882.
„ V,	256 „			„	1883—1884.
„ VI,	218 „	2 Taf.,		„	1885—1886.
„ VII,	162 „	7 „		„	1888—1889.
„ VIII,	300 „	3 „	6 Fig.,	„	1890—1891.
„ IX,	316 „	4 „	10 „	„	1891—1892.
„ X,	324 „	2 „		„	1893—1895.
„ XI,	408 „	8 „	16 „	„	1896—1898.
„ XII,	396 „	2 „	6 „ 1 Porträt,	„	1899—1902.

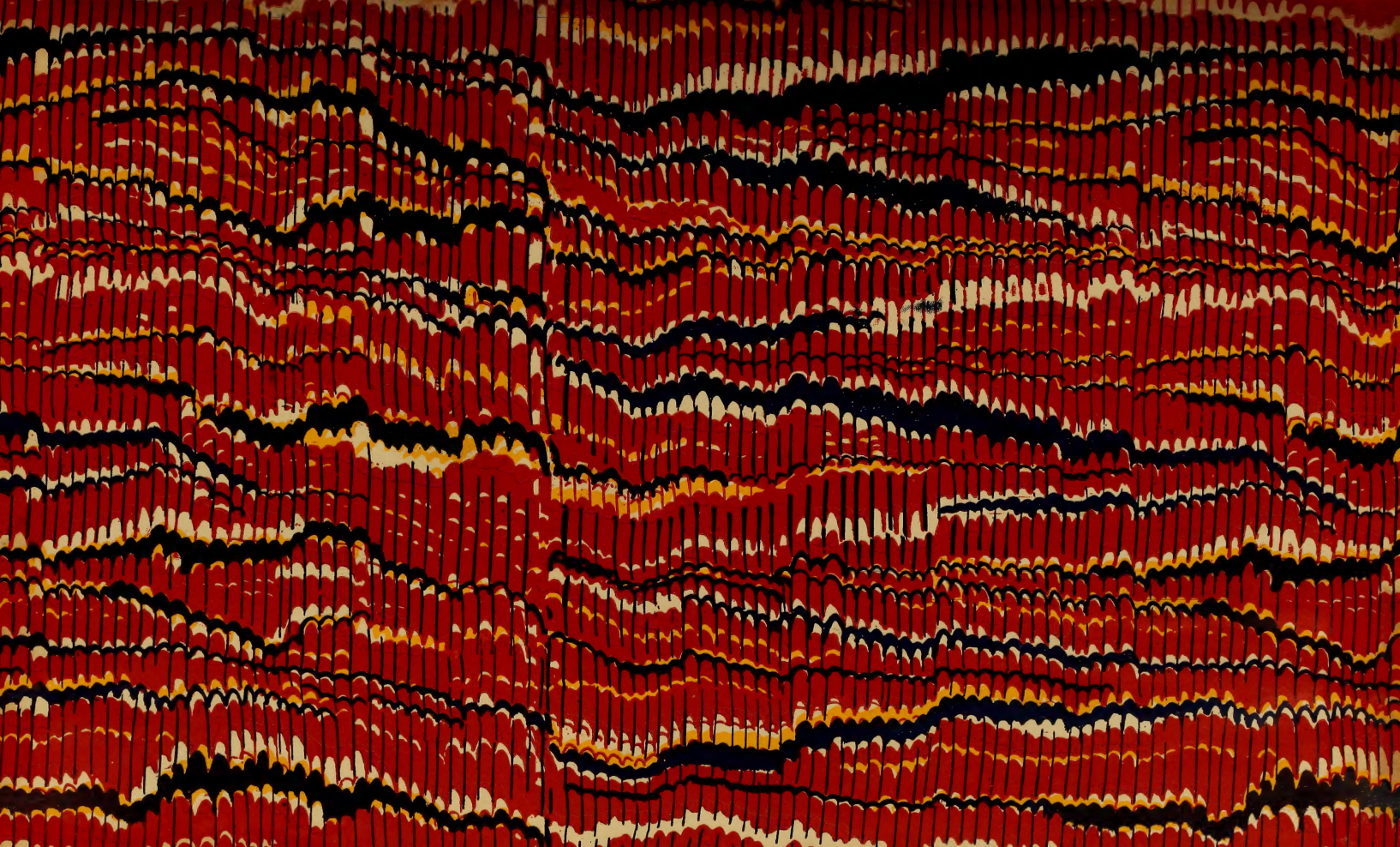
IV. Bibliothek und Lesezirkel.

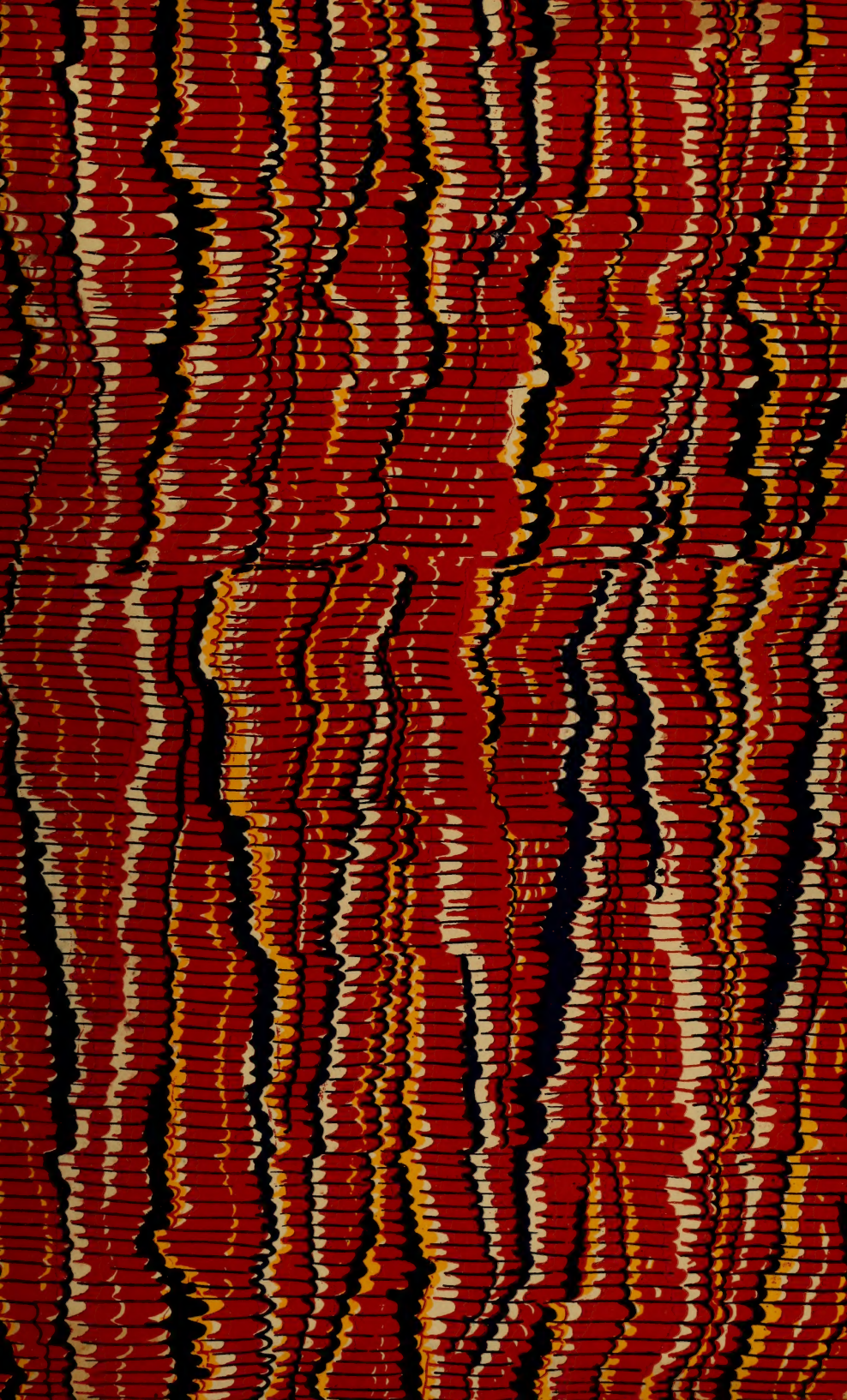
Außer den regelmäßigen Berichten über die eingelaufenen Schriften wurden von A. P. Lorenzen **3 vollständige Kataloge** veröffentlicht.

1) am 31. 12. 1874 . . . . . I, 302—310.
2) am 31. 12. 1877 . . . . . VII1, 45—73.
Nachtrag . . . . . VII2, 279—298.
3) I. Periodische Schriften . . . . . XI,195—211; XII,390—392.
II. Einzelschriften . . . . . XII, 155—196.
Lesezirkel. Bericht über den ∼. A. P. Lorenzen . . IX, 173—175; X, 311.

V. Kassenberichte.

Die jährlichen Kassenberichte befinden sich am Schlusse der einzelnen Hefte in Band I—XII.





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01305 0364